أضواء على
تقنية استخراج الاحجار الكريمة

د. حسن حيدر

على الرغم من كثرة المؤلفات والأبحاث والدراسات حول مختلف جوانب التراث العربي الإسلامي؛ فإن الجانب التقني منه ما زال بعيداً ـ إلى حدّ ما ـ عن اهتمام الباحثين والدارسين. إن لهذا الجانب أهمية كبيرة في فهم تطور العلم أو تأخره بوجه عام، خاصة إذا أخذنا بعين الاعتبار الوضع الراهن للتقدم البشري وارتباطه بالتطور التقني الهائل الذي نشهده في أيامنا؛ حيث يشكّل إحدى السمات البارزة للحضارة العالمية الحالية. كذلك فإنه مع بروز علم الانتروبولوجيا أخذت مهارات البشر الذين يبعدون عنا في الزمان أبعاداً جديدة وأحلّت مرتبة لائقة في أبحاث المهتمين بتقنيات الغابرين.

ينطلق هذا البحث من الأهمية المشار إليها، ليلقي أضواء على أحد مجالات التقنية العربية الاسلامية وهو ما يختص منها باستخراج الأحجار الكريمة وأشباهها من مناجمها: كونها شكلت ميداناً شبه مستقل في العلوم العربية الاسلامية. هذا، دون أن نهمل بعض المسائل النظرية التي كانت تطرح من خلال تعريفات هذا العلم عند اللغويين والعلماء والمؤرخين؛ وذلك لأهمية النظرية فيما تعكسه أحياناً كثيرة من أمور سلبية أو إيجابية عند التطبيق؛ مما قد يؤدي إلى انحرافات وأوهام تنعكس على النظام التقني وتبعده عن خط الإهتمام الواقعي: خاصة في حالة الأحجار الكريمة.

كذلك، فإنه من المؤكد حالياً، أن العلم يرتبط بشكل أو بآخر بالمجتمع والواقع المعاش. مما يجعل هذا الأخير عاملاً مهماً في تقدم تقنية ما أو تأخرها أو حتى عدم بروزها، من خلال العادات وأنماط الحياة التي تسيطر عليه في وقت من الأوقات. فالتقنية اخترعت أساساً من أجل رفاهية المجتمع وتلبية حاجاته ومتطلباته. كذلك فإن عدداً من المفاهيم البعيدة عن مجال العلم والتي تسود مجتمعاً ما، تأثر بدورها أيما تأثير، فالفولكلور والطقوس القديمة والسحر والأساطير، لعبت كلها دوراً في تقدم العلم بمفهومه الحاضر وانحطاطه. وهذه المفاهيم ما زالت تجد لها أصداء في حياتنا اليومية وفي الوقت الراهن حسب اختلاف البيئات والأزمنة.

ومنذ البداية يمكن طرح السؤال التالي: هل كانت التقنية المتبعة في استخراج الأحجار الكريمة وأشباهها، والنظرة إلى علم المستعدنات العربي الاسلامي عموماً، على مستوى الأهمية التي احتلتها هذه المواد في حياة المجتمع في ذلك الوقت؟

سنستعرض الجواب من خلال أهمية الأحجار الكريمة في المجتمع العربي الاسلامي، ومن خلال التقنيات التي كانت متبعة في استخراجها.

إن الأحجار الكريمة وأشباهها، كذلك الجواهر واللآلىء لم تكن مجهولة للعرب القدماء. إن أعمال اللغويين العرب تعكس مدى معرفتهم بذلك. فالصفات التي ينسبها مثلاً الأصمعي أو السجستاني أو ابن دريد لا تخلو من معرفة علمية وإن كانت وضعت لغايات لغوية (صلابة، رخاوة، بريق. . . الخ)[1]. وهذه تعتبر مؤشراً مهماً على التراكم المعرفي بتزايد الثروة اللغوية، التي تعبّر عن تطور مجتمع ما في حقبة معينة من تاريخه، ولو على أساس تجريبي لا يتبع النواميس العلمية.

إن العالم العربي الاسلامي الكبير ابا الريحان البيروني (442هـ ـ 1050/م) غالباً ما يعود إلى أشعار العرب القدماء لاستشفاف المطالب منها[2]. كذلك في كلامه على اللآلىء قال: «تكثر أسماؤها في العربية جداً لكثرة اسماء الأسد فيها وهو يحصي عدداً كبيراً منها»[3]. كذلك فإن العرب كانوا على معرفة باستعمالها في أدواتهم وحتى في أصنامهم[4]. وعند كلامه عن الجمشت، قال البيروني نقلاً عن الكندي: «هو حجر صغير مركب من حمرة وردية وسماوية وهو حجر كانت العرب تستحسنه وتزين به آلاتها ومعدنه من قرية تسمى الصفراء على مسيرة ثلاثة أيام من مدينة النبي. . .»[5] هذا على سبيل المثال لا الحصر. وبشكل عام فإن أدبنا القديم، رغم ضحالته على الصعيد العلمي، فإنه خال من السحر الذي ارتبطت به الأحجار الكريمة وخاصة التي وصلنا عن طريق التراث اليوناني، كما سنرى بعد قليل.

من جهة أخرى، إن عظم واتساع أراضي الدولة العربية الاسلامية، من الصين شرقاً وحتى أوروبا غرباً، جعل مناجم العالم القديم المعروف تقريباً تحت سيطرتها إما عن طريق الفتح أو واقعياً عن طريق التجارة. لقد أدى هذا إلى توسيع معلومات العرب، ولو أفقياً، في هذا المجال؛ وفتح من جهة أخرى شهية الشرائح العليا من المجتمع العربي الاسلامي لاقتناء الأحجار الكريمة وأشباهها.

منذ القديم اهتم الملوك بالاحجار الكريمة وأشباهها. وقد استولى العرب بعد الفتح على الكنوز التي كان خلفها الأكاسرة منذ عهد أردشير بن بابك. وقد حفظت أيام الراشدين، وورثها الأمويون وزاد عليها العباسيون، ما عدا المقتدر الذي ضيعها في الخطايا[6]. إن المعطيات التي يقدمها لنا المؤرخون والأدب العربي بشكل عام كثيرة. ولكننا سنكتفي بالإشارة إلى ما له دلالة أكبر في مجال بحثنا.

إن الرشيد كان شديد الولوع بالجواهر حريصاً على اقتنائها وقد بعث الصباح الجوهري جدّ الكندي إلى صاحب سرنديب (سيلان) لابتياع جواهر في ناحيته[7]. أما السيدة زبيدة فهي أول من اتخذت الحقاف المرصعة بالجوهر وشمع العنبر[8]. وعند زواج المأمون ببوران بنت الحسن بن سهل، نثر هذا الأخير من الدر ما يفوق حد الكثرة، حتى أن المأمون نسبه في ذلك إلى السرف. وكان الحسن بن سهل قد فرش للمأمون حصيراً منسوجاً من الذهب

ونثر عليه ألف لؤلؤة من كبار اللؤلؤ[9]. كذلك أهدى الطبيب بختيشوع بن جبريل للخليفة المتوكل ملعقة كبيرة من الجوهر لا مثيل لها كانت أهديت إليه من زبيدة[10]. كذلك فإن الأجواء نفسها كانت تسيطر على حفلات الزفاف والختان التي كانت تتم في صفوف الفئات العليا من المجتمع العربي الاسلامي[11].

ومما يدلل على أهمية الجواهر والأحجار التفاصيل التي وردت في كتب التراث حول بعض فصوص الخواتم. فقد ذكر الجاحظ: «إن فصّ الخاتم الذي يسمى (الجبل) قوّم بمائة ألف دينار، اشتراه الخليفة المنصور بأربعين ألف دينار. . . أما فصّ الخاتم الذي يسمى (البحر) فقد اشتراه الخليفة نفسه بثلاثين ألف دينار، وهو اليوم في خزانة بعض الخلفاء[12].

وهناك عدد من الفصوص التي وردت أخبارها، ولكنها أقل أهمية[13].

من جهة ثانية فإن لائحة الجوهريين في العصر العباسي تظهر أسماء شهيرة في ميدان العلم، ويكفي أن يكون الكندي واحداً منها. وكان نصر بن يعقوب الدِّينوري أحد مؤلفي كتب الجواهر قد عدد أسماء الجوهريين في الأيام المروانية والعباسية مثل: عون العبادي، وأيوب الأسود البصري، وبشر بن شاذان، وصباح ويعقوب الكندي وابن الجصاص، وابن خباب ورأس الدنيا وابن بهلول[14].

وإذا كان من المؤكد أن الأحجار الكريمة ذات أهمية فائقة بالنسبة لعلية القوم فإنها على ما يبدو، لم تكن لتحتل الأهمية نفسها على صعيد تغذية الخزينة العامة للدولة. فقد كان يؤخذ الخمس على الذهب والفضة الخالصين والحديد والنحاس والرصاص. أما ما استخرج من المعادن سوى ذلك من الحجارة: مثل الياقوت والفيروزج والكحل والزئبق والكبريت والمغرة ـ فلا خمس في شيء من ذلك، إنما كان ذلك بمنزلة الطين والتراب. . . وليس في النفط والقير والزئبق والموميا إذا كان الشيء من ذلك عين في الأرض شيء نعلمه إذا كان في أرض عشر أو أرض خراج[15]. وكصدى لهذا الإهتمام من قبل المجتمع، نجد أن تجارة الأحجار الكريمة تحتل حيزاً لا بأس به من أولى الرسائل التي ألفت في التجارة في العصر العباسي ألا وهي الرسالة المنسوبة للجاحظ: «التبصر بالتجارة»[16].

والاعتقاد السائد هو أن الجاحظ يكاد يكون أول كاتب عربي يبدي اهتماماً بالحياة والفعاليات المدنية للحاضرة الإسلامية، لاسيما التجارة[17]. والمعروف إن كتاب التبصر لم يكن الكتاب الوحيد من نوعه الذي كتبه الجاحظ في هذا الموضوع، فهناك كتاب «غش الصناعات» الذي لم يصلنا إلّا أن البغدادي يشير إليه وينعته بأنه أفسد على التجار صناعتهم لأنه يكشف عن غش البضائع وينسبه البغدادي إلى الجاحظ[18]. والجاحظ يشير أيضاً إلى مؤلف يبدو أن له علاقة بموضوع الكتاب الذي يشير إليه البغدادي وهو «أقسام فضول الصناعات ومراتب التجارات» وهو يعالج قضايا تجارية ومشاكل تخص هذه الحرفة[19]. أما كتاب «التبصر» فقد عُدّ أول محاولة عربية في الجغرافية الاقتصادية أو جغرافية المبادلات[20].

كذلك يمكن الإشارة إلى التقدم الحاصل في تقنية الحجارة الكريمة المصنوعة كدليل على الأهمية التي احتلتها على الصعيد الاجتماعي وكدليل تقدم تقني من الجهة الأخرى. بينما يتهم الجاحظ هذا التطور من خلال وصفه له «بالتزييف» وذلك دون أن يتنبه إلى أن ذلك لم يكن ليحصل لولا تطور تقني معين، كما هو حاصل في أيامنا. والجاحظ يعطينا عدداً من القواعد لمعرفة الأحجار الصحيحة من المزيفة[21]. كذلك يورد ابن النديم عدداً من الكتب

لجابر بن حيان تبحث في الياقوت الصناعي وغير ذلك. وهي بعيدة عن مادة البحث الكيميائي: «الجوهرة الخفية» وفيه يعالج تحضير الزجاج الفرعوني والياقوت الصناعي. وكتاب «المعادن السبعة» و«علل المعادن» وكتاب حول «الياقوت الاصطناعي» وكتاب في «الأحجار» وهو رسالة في المستعدنات تختلف عن بقية كتبه ذات الصفة الكيميائية[23].

أما عن أدب المستعدنات عند العرب فهو يشكل تراثاً قيماً، لا يضم فقط الكتب العربية الأصيلة بل عدداً كبيراً من الكتب المترجمة عن اليونانية وعن التراث الشرقي بشكل عام. وقد لعبت هذه الأخيرة دوراً خطيراً بالنسبة لهذا العلم عند العرب والمسلمين، كما سنتبين فيما بعد.

والكتاب الذي لعب دوراً بارزاً على هذا الصعيد، وأدى إلى إنحراف كبير عانى منه كثيراً علم المستعدنات عند العرب، هو كتاب «الأحجار» المنسوب لأرسطو. وربما نرجع ذلك إلى السلطة التي مارسها هذا الاسم الكبير في التراث اليوناني كما في التراث العربي الاسلامي. خاصة فيما يتعلق بالأحجار والجواهر[23]. وكتاب أرسطو هذا من المفترض أنه ترجمة لوقا بن سرابيون[24]. ويعود الفضل في الكشف عن حقيقة هذا الكتاب وأنه منحول على أرسطو للعالم أبي الريحان البيروني ومنذ القرن الحادي عشر[25].

إن كتاب «الأحجار» المنسوب لأرسطو، لا يشكل حسب البعض كتاباً قائماً بذاته ولكنه جزء من مجموعة علمية اكبر تحتوي بالإضافة إلى المعادن والجواهر، معلومات عن عالمي النبات والحيوان مع صفاتها التي ترتكز على مبدأ الخواص (انظر تعريف علم الخواص فيما بعد) خصوصاً الخواص الطبية[26]. ومن المفترض أنه كان هناك استمرارية لهذا النوع من الأدب حتى الفترة العربية، ويعتقد أن ولادة النسخة الأصلية لكتاب ارسطو هي حوالي 600 للميلاد[27]. والكتاب يعالج حوالي ستمائة حجر[28]. وهناك من يعتقد أن عدداً كبيراً من أسماء هذه الأحجار يبدو ذات أصول ايرانية وآسيوية بشكل عام[29]. باختصار فإن الأمر يبدو متعلقاً بعناصر يونانية وإيرانية ربما تعود إلى نسخة سريانية، وهو يهم الباحث في المعتقدات الخرافية أكثر من الباحث في العلوم الشرقية[30].

إن أرسطو ليس اليوناني الوحيد الذي دخل علم المستعدنات العربي، فهناك أسماء عديدة تظهر في المؤلفات العربية المتأخرة، نذكر منها: سوتاكوس (Sotacus نهاية الرابع ق.م) كزينوقراطس (الأول ق.م ـ Xéncrate d'Ephése) ومؤلف لا يعرف عنه سوى اسمه (نيوطواليس Nitwalis). كذلك تظهر أسماء معروفة في عالم الطب والصيدلة لارتباط الأحجار بهذين العلمين (ديفوريدس، جالينوس، ثيوفراسطس... الخ)[31].

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن عدداً كبيراً من الكتب والرسائل نسبت في هذا الميدان إلى هرمس وهو سلطة كبيرة في هذه العلوم خصوصاً ما يتصل منها بالسحر[32].

كذلك من المفيد الإشارة إلى كتاب «سر الخليقة» الذي أُلف في عهد المأمون من قبل مجهول وينسب إلى بالنياس (القرن الأول ق.م) فهو يحتوي على عدد من المواضيع التي تخص علم المستعدنات. وتكوّن المعادن، وغالباً ما يشار إليه عند الكتاب المتأخرين[33]. إن هذا الأدب قد شكل عبئاً ثقيلاً على علم المستعدنات العربي الاسلامي وخاصة فرع الأحجار الكريمة منه. مما جعله غير قادر على التخلص من بحر السحر وعلم الخواص الذي هيمن عليه قروناً طويلة قبل العرب وبعدهم. وهناك قصص عن الأحجار ما زالت تتردد على ألسنة العامة حتى ايامنا

هذه. إن المؤلفات العربية تظهر ما ذهبنا إليه، وفي الوقت نفسه تبين مقدرة بعض علمائنا على التخلص من كل ما هو غير علمي. إن المؤلفات التي وضعت باللغة العربية وبشكل أصيل تعكس هي الأخرى الصلات المعقدة التي كان على علم الأحجار والجواهر الخضوع لها والتي حدّت من قدرته بالرغم من الشروط الموضوعية التي كانت توفرها الحضارة العربية الاسلامية لازدهار العلوم أو بعضها على الأقل، والتي كانت نتيجة للمنهج التجريبي الذي سار عليه أغلبية العلماء العرب والمسلمين.

لقد لعبت الكيمياء بظهورها المبكر على مسرح العلم في العالم العربي الاسلامي دوراً مهماً في اثارة الاهتمام بالمعادن وفي كل ما يتعلق بها من تعدين وصهر وتركيب، وسرعان ما اتصلت جهود الكيميائيين بجهود جماعي الأحجار الكريمة ومقتنيها. واجتهد الأطباء والصيادلة المهتمين بما ينسب اليها من تأثيرات طبائعية فتحول الاهتمام بهذه الأحجار إلى علم قائم بذاته، له علماؤه، ومحققوه. وتفرعت الدراسات المتعلقة بها لتشمل تركيبها الكيميائي وصفاتها وخواصها المميزة ومواطن استخراجها وطرق صقلها ورفع أقيامها، وتقدير أثمانها، ومدى امكانية استخدامها كعقاقير، إلى غير ذلك من الفوائد[34]. كذلك اهتم المشتغلون بعلم أحكام النجوم نظراً للأهمية التي كانوا يعلقونها على الكواكب ومرادفاتها من الأحجار والمعادن. مما جعلهم يستعينون بالقوى التي ينسبونها إليها في أعمال السحر والطلاسم[35].

فإذا تركنا جابر بن حيان (200هـ/815م) الذي اشرنا إلى مؤلفاته في هذا المجال، فإننا نلتقي من الفترة نفسها تقريباً بكتاب منافع الأحجار لعطارد بن محمد الحاسب المنجم البغدادي (206هـ/821م) وهو محفوظ في المكتبة الوطنية بباريس مع رسالة تحمل العنوان نفسه وتنسب إلى حنين بن اسحق[36]. وقد تكلم عطارد على كل حجر وما ينسب إليه من فوائد طبية، ولكن البيروني بحسه العلمي والنقدي أشار إلى «أنه خلطه بمثل العزائم والرقى فاسترذل»[37]. وقد أشار إلى هذه العلاقة مسلمة المجريطي الأندلسي (398هـ/1007م) في كتابه «غاية الحكيم»، وهو ينقل عن عطارد صور الكواكب[38]. ومن الغريب أن بين مصادر عطارد غالباً ما نجد بطليموس[39].

فإذا كان هذا الأخير حجة في الفلك (كتابه المجسطي) فإنه لم يؤثر عنه انه كان حجة في علم المستعدنات، ولكن الخلط بين الفلك والكواكب وعلم الأحجار على طريقة عطارد هو ما زجّ باسم بطليموس هنا على ما نعتقد.

إن ظهور أول كتاب ذا صفة علمية حقيقية لم يتأخر كثيراً، فقد كتب يوحنا ابن ماسويه (243/857م) كتاباً يخلو من السحر والشعوذة والتنجيم بعنوان: «كتاب الجواهر وصفاتها وفي أي بلد هي، وصفة الغواصين والتجار»[40] وقد ألف محمد بن شاذان الجوهري للخليفة المعتضد (279-289هـ/802-902م) كتاباً بعنوان «الجوهر وأصنافه»[41].

أما فيلسوف العرب الكندي (260هـ/873م) فقد ألف كتاباً أسماه «الجواهر والأشباه» ورسالة في «أنواع الجواهر الثمينة وغيرها» ورسالة في «أنواع الحجارة»[42]. كذلك فإن طبيب العرب والمسلمين أبا بكر الرازي (311هـ/923م) فقد ألف كتابين يختصان بهذا المجال هما «الخواص» و «علل المعادن» تعرض فيهما إلى دراسة صفات الأحجار ومكوناتها الطبيعية[43].

وفي المغرب أفرد أحمد بن ابراهيم بن ابي خالد المعروف بابن الجزار (350هـ/961م) كتاباً في الأحجار استفاد منه التيفاشي عند كلامه على بعض الأحجار[44].

أما أبو سعد نصر بن يعقوب البغدادي، الشهير بالدينوري (متوفى بعد عام 397هـ/989م) فقد ألف رسالة بالفارسية تابع فيها الكندي، ونقل عنها من بعده كثيرون[45].

أما المؤلف الأكثر أهمية في هذا الموضوع فهو «كتاب الجماهر في معرفة الجواهر» لإبي الريحان البيروني (442هـ/1050م). فهذا العالم يظهر أنه على علم بكل ما كتب تقريباً عن الأحجار في الهند وفارس واليونان، وقد أضاف إلى كل ذلك تجربته الشخصية وقوة ملاحظاته[46]. وقد استند البيروني في كتابه على كتابي الكندي ونصر بن يعقوب الدينوري السابق الذكر[47]. ولعل أهم ما توصل إليه هو تحديده الدقيق للأوزان النوعية للأحجار التي درسها. وهو غالباً ما ينتقد الكندي لعدم دقته في تحديد هذه الأوزان[48].

لقد تجاهل البيروني كلية وجود أية خواص سحرية للأحجار، ففي هذا الكتاب قدم بالإضافة إلى شروحه لأسماء الأحجار مواضع المناجم، والقيمة التجارية مع بعض النوادر والمعلومات الأدبية وشروحاً نقدية لما كتبه السابقون عليه. ونجده يسخر من حكايات الخوارق والحكايات المتعلقة ببعض الأحجار، وهي تعود بمجملها إلى الفولكلور الشرقي ويفسرها تفسيراً علمياً[49]. وقد استطاع كتاب البيروني ان يبقى في الواجهة طويلاً حتى ظهرت بعض الكتب المتأخرة ومنها كتاب شهاب الدين أبو العباس أحمد بن يوسف التيفاشي (651هـ/1293م) الموسوم «أزهار الأفكار في جواهر الأحجار[50]. ولكن الكتاب وإن كان قد رُتب ترتيباً منهجياً جيداً حيث يبدأ التيفاشي بذكر «علة تكون الحجر في معدنه» يتبعها «بمعدنه الذي يتكون فيه» ثم يذكر «جيده ورديئه» وبالتالي «خواصه في ذاته» وخواصه في منافعه [الطبية] وأخيراً «قيمته وثمنه»[51]، فإنه بالمقابل يظهر بجلاء ازدياد الأخذ عن مؤلفات الإغريق خاصة «بالنياس» و «أرسطوطاليس». والكتاب يعد قمة الأعمال العربية المؤلفة في القرون الوسطى والخاصة بعلم الأحجار الكريمة وأشباهها. ولكن العودة إلى المؤلفات المنسوبة للإغريق خاصة، تشكل حسب رأينا، كونها مليئة بالخرافات عن الأحجار كما ذكرنا تراجعاً علمياً وحتى تراجعاً عن الخط النقدي الذي اختطه البيروني قبل التيفاشي بقرنين ونصف القرن من الزمان تقريباً.

وفي القرن الرابع عشر الميلادي ترك لنا الطبيب محمد بن ابراهيم بن ساعد الأنصاري السنجاري المعروف بابن الأكفاني (749 هـ/1348 م) كتاباً بعنوان «نخب الذخائر في أحوال الجواهر». ولكننا نراه يركز (كونه طبيباً) على خواص الأحجار الطبية وهي بأغلبها أقاويل باطلة.

إن عدد المؤلفات العربية في علم الاحجار اكثر بكثير. يظهر ذلك خصوصاً عند تصفح «الفهرست» لابن النديم وغيره من المؤلفات العربية في تاريخ العلوم[52]. ولا شك انه نتيجة لهذا التراث الضخم في علم الأحجار قد حصل تقدم على الصعيد العلمي في هذا المجال: صفات الأحجار، انواعها، تصنيفها، أوزانها النوعية، طرق صقلها... الخ[53].

وقبل ان نتطرق الى تقنية استخراج الأحجار الكريمة من مناجمها فإنه يحسن بنا التطرق الى تعريف علم المستعدنات العربي الاسلامي وبعض التعريفات التي ترتبط به مباشرة او غير مباشرة، فهي تعتبر مؤشراً الى الاشكالات العلمية التي لم يتفق لهذا العلم ان استطاع حلها في كل مرة. وخاصة علاقته بعلم أحكام النجوم والسحر والطب والزراعة والطلاسم الى غير ذلك من العلوم السحرية والخفية، وقد تنبه أحد المستشرقين لهذه العلاقة فعالج في كتاب واحد: «العلوم الطبيعية والخفية في الاسلام»[54] شكل علم المعادن، بصورة عامة، في الحضارة العربية الاسلامية أحد فروع العلوم الطبيعية[55].

اما صاحب «كشف الظنون» فإنه يحدد علم المعادن والجواهر بما يلي: «هو علم يبحث عن كيفية الجواهر المعدنية البرية كالالماس واللعل والياقوت والفيروزج، والبحرية كالدر والمرجان وغير ذلك، ومعرفة جيدها من رديئها بعلامات تختص بكل نوع منها ومعرفة خواص كل منها وغايته وغرضه ظاهر»[56]. كذلك فإنه يميز بين الأحجار الكريمة (علم الجواهر) وبين علم المعادن، وهما من فروع العلم الطبيعي[57]. اما البيروني فإنه كان قد ميز بين الأحجار الكريمة (الجواهر وأشباهها)، وبين المواد المعدنية الأخرى التي هي الفلزات (ذهب، فضة، حديد، نحاس...)[58]. كذلك فإن أبا عبيد القاسم بن سلام كان قد أضاف الى تعبير الفلز عنصر الاذابة[59]. اما ابن سِيْدة في «المخصَّص» فقد أضاف الى الجوهر عنصر الفائدة[60]. والجوهر يطلق على كل ما يخرج من البحر وما يجري مجراه في النفاسة مثل الياقوت والزبرجد. وهو اسم عام لجميع الأحجار المعدنية النفيسة، ثم خص بها اللؤلؤ لقيمته، سواء كان «كبيرة» وتسمى الدرة او «صغيرة» وتسمى مرجانة (بينما لؤلؤ تعني الدرة المثقوبة)[61]. وهكذا نرى ان علم المستعدنات لا يتناول فقط الحجارة الكريمة ومعادنها ولكن ايضاً عدداً من المواد المستخرجة او المستثمرة بطريقة تقنية، كذلك فإنه يتناول بعض التشكلات العضوية[62].

ان هذه العلاقة تظهر ايضاً من خلال بعض التعريفات الأخرى المتعلقة بهذا العلم وان كان يغلب عليها الطابع السحري فقد كتب صاحب «كشف الظنون» ان علم الآثار العلوية والسفلية، علم يبحث عن المركبات التي لا مزاج لها ويتعرف منه أسباب حدوثها وهو ثلاثة انواع، لأن حدوثه إما فوق الأرض أعني في الهواء وهو كائنات الجو، واما على وجه الأرض كالاحجار والجبال، وإما في الأرض كالمعادن[63]. وعن علاقة علم أحكام النجوم بعلم الطبيعة كتب «وهو الاستدلال بالتشكلات الفلكية من أوضاعها وأوضاع الكواكب من المقابلة والمقارنة على الحوادث الواقعة في عالم الكون والفساد في احوال الجو والمعادن والنبات والحيوان»[64].

أما عن علم الاستعانة بخواص الادوية والمفردات فقد عده من قبيل السحر وذلك لعدم معرفة العوام سببه وان عدم علمهم لا يصلح سبباً لأن يعد من فروعه[65]. أما عن تحديده لعلم الخواص، فقد كتب: «أقول ان خواص الأشياء ثابتة وأسبابها خفية لأننا نعلم ان المغناطيس يجذب الحديد ولا نعرف وجهه وسببه، وكذلك جميع الخواص. الا ان علل بعضها معقولة وبعضها غير معقولة المعنى ويذكر من الخواص خواص المعدنيات، وخواص النباتات وخواص الحيوانات وخواص الاقاليم والبلدان وخواص البر والبحر وغير ذلك»[66].

والعلم الأخير سيطر، كما اشرنا سيطرة تامة على علم المستعدنات، مما جعل العلم في كثير من الأحيان يتراجع أمام السحر، وهذا التأثير راجع بدوره الى انتشار الطب خصوصاً الطب الشعبي الذي استعان بخواص الأحجار الطبية. ان منهجاً جديداً، الانتروبولوجيا مثلاً، قد تؤدي الى نتائج مغايرة على هذا الصعيد، خصوصاً الناحية السحرية التي ربما تعود الى أمور طقسية وفولكلورية تراكمت عبر العصور عند أقوام مختلفة ووصلت الينا. بالاضافة الى ذلك فإن محاولة تعليل الحوادث الطبيعية على أساس من التنجيم والسحر كان يعتبر علماً الى وقت قريب نسبياً[67]. يبدو اذن، انه خارج الوصف الخاص بالمستعدنات في الأدب الطبي، التجاري والتقني والكيميائي، يوجد عدد من الكتب التي تختص بالحجارة، كما اشرنا. وهي تحتوي على معلومات حقيقية ولكن الهدف الاساسي لها هو السحر، وليس كتاب أرسطو المنحول سوى واحد منها[68]. اما الجواهر المتعلقة بالتشكلات الفلكية فنجدها غالباً في المؤلفات الهرمسية، ولهذا السبب ازدادت سيطرة السحر. وعندما اتجه هذا العلم نحو التجارة اقتصر على اللآلىء والجواهر.

من هنـا تبـدو صعـوبـة التأريخ لعلم المستعدنات العربي الاسلامي، خاصة انه يتضمن مجالات تطبيقيه مهمة (سيوف. . . أسلحة، صناعة جواهر وأحجار. . .) وهي مجالات بعيدة بطبيعة الحال عن السحر، وقد شكلت تقدماً تقنياً لابـأس به. كذلك ساهمت الكيمياء بدورها في هذا التطور خاصة عندما كان يتعدى الأمر فكرة تحويل المعادن الرخيصة الى معادن ثمينه التي سيطرت على الكيمياء القديمة بوجه عام[70].

لذلك فإننا هنا لن نتناول سوى ما أشرنا اليه في التعريف الذي ساقه حاجي خليفة عن الجواهر البرية والجواهر البحرية أي الاحجار الكريمة واللآلىء البحرية. بالاضافة الى ما تيسر لنا جمعه عن كيفية استخراج بعض المستحجرات والتي توجد المعلومات عنها متناثرة في كافة كتب التراث. ومنذ البداية لا بد من الاشارة الى انه قد لا تكون هناك مناجم ضخمة لكل المعادن، ولكن «المرء يقتنع بأن شروط الانتاج الكمية في ذلك الحين كانت تكفي الحاجات» وحتى المتطلبات التجارية[71]. ولتقدير أهمية التنجيم (بمعنى التعدين) فإننا نورد هنا أحد النصوص التي كتبها مؤرخ العلم الشهير جورج سارطون في العـدد الاول من مجلة «ايزس Isis» سنـة 1913 «ان استثمار المنـاجم مارس في كـل الاوقات، تـأثيراً في تطور العلوم، الى درجة ان دي لاني L.de Lanny لم يتردد بأن يكتب: ربما ليس من المبالـغ فيه مقـارنة المكـانة التي احتلها المنجم في تاريخ العلوم مع تلك التي احتلها المعبد في تاريخ الفنون. . . .»[72].

وفي تصنيفـات العلوم عند العـرب هناك علم خـاص أطلق عليه اسم «علم استنبـاط المياه والمعـادن» وهو علم يبحث فيه عن تعيين محل المعدن والمياه، إذ المعدنيات لا بد لها من علامات تعرف بها عروقها، وهو من فروع علم الفراسة[73].

إن هذا التعريف يبدو ذا صفة حديثة من حيث المبدأ، ولكن ارتباطه بالفراسة قد قلل من قيمته كثيراً، وهو بذلك يعطي انطباعاً أولياً بأن المعلومات الخاصة بذلك لم تكن في كل مرة، لتستند إلى أرضية علمية صحيحة. وهذه الناحية كانت قد أثـارت سخرية العالم الكبير البيـروني في احد نصوصه الرائعة: «. . . واستنباط المعادن كالخصال في القمار، وكـاعتسـاف الهـامـة جزافـاً، والقفـار والتهور في ركوب البحر، لا دليل لنا عليها معيناً حتى بلوغ المرام غير الفراسة (التفرس). . . وكذلك هؤلاء يبتدئون في عمله واكل الجبل كالسوس والارضة على عمياء ليس فيها الا لعل وعسى فإن طال بهم الامر على ذلك عادوا بالخسران والخيبة. . . .»[74].

على كل حال فإن المصادر العربية خاصة الجغرافيـة منها وحتى التـاريخية تقـدم لنا معـطيات تجـريبية ورؤيـا اكثر صدقاً للطبيعة، خصوصاً جغرافية المناجم، ويكفي بقليل من الجهد جمعهـا لأنها توجـد متناثـرة[75]. وفعلاً فقـد قام الجغرافيون بهذه المهمة على اكمل وجه، بالطبع إضافة الى الكتب التي ألفت في المعادن والجواهر، فقد حددوا بدقة أماكن وجودها[76]. إنما نشير فقط الى ان اول كاتب عربي وصف منابع النفط في باكو هو الـرحالـة والمعدّن ابـودلف مسعر (القرن التاسع ميلادي)[77]. من جهة أخرى فإن المعـطيات التي تقـدمها لنـا الكتب المختصة بعلم الاحجـار حـول المناجم التي نفـذت او تلك التي استحدثت تبـدو في غايـة الاهمية للمؤرخ كـما للمتخصص. وهي مؤشرات ذات دلالة على حركة المبادلات وتجارة الأحجـار الكريمة واشباههـا. فعلى سبيـل المثال، ذكـر الكندي ذكـر الكندي جوهراً «أسمياه الماذينج كان يجلب من جبل في حدود سندان فوق أرض الديبل وقد انقطع معدنه ونفذ ما فيه»[78].

ويقول ابن ماسويه عن البجاذي انه لم يزل يؤتى من سرنديب (سيلان) وحدها. . . وقد ظهرت له معادن في بخارى منذ عشر سنين. وبعد ذلك بحوالى أربعة قرون قال التيفاشي: «وقد ظهرت له في هذا الزمان معادن بناحية بخارى فالموجود منه أجود من الهندي»[79]. والدهنج عتيق وحديث، فغار كرمان بطل منذ خمسين سنة وكان يخرج منه في زمن الأكاسرة قطع عظام، ثم لم يزل يصغر ويقل حتى غلب عليه الماء الأسود في ذلك الغار فانقطع. أما ما يؤتى به اليوم فهو من المغرب وغار بني سليم بطريق مكة ومنه شيء جيء به حديثاً من ناحية الاعراب[80].

وعن معدن الزمرد كتب التيفاشي: «أخبرني القاضي الحسيب (يقصد المحتسب) معين الدين بن ميَّسر امين السلطان على معدن الزمرد بالديار المصرية قال: وجدت معدن الزمرد المعروف بوادي الشاه وهو اكبر معادنه بين قوص وعيذاب قصبة زمرد سلقي وقع الضرب في الحفر من يد الصانع عليها فكسرت وهي مغيبة في الطلق. . . ومعدن الزمرد من قوص على مسيرة عشرة ايام وفيها عدة معادن تحتفر وتعمل الى الآن (وهو يعددها).

وقد ظهر بمصر على يد هذا الرجل. . . بموضع يسمى طرا معدن ياقوت أحمر أراني منه هذا المعدن فصوصاً حمراً، كالخردل واكبر قليلاً. . . » و«ظهر منه بهذا التاريخ معدن بالمغرب الاقصى على مقربة من مراكش حاضرة المغرب نقي اللون الا ان فيه تشعيراً. وكثر عندهم حتى فرش منه ملك المغرب مجلساً كبيراً: ارضاً وحيطانياً»[81].

إن المعطيات التي قدمناها حتى الآن تشكل تقريباً الاطار العام للمسألة التي نود بحثها او إلقاء بعض الاضواء عليها في ختام هذه الدراسة المتواضعة. وهي التقنيات المتبعة في استخراج الاحجار الكريمة وأشباهها وما جرى مجراها من مستحجرات. ولكن اذا كانت كتب التراث تزودنا بالكثير من المعلومات حول أمكنة المناجم، كما أشرنا الى ذلك، فإن المعلومات المتعلقة بتقنية استخراجها من معادنه، تبدو بالمقابل شحيحة ومبعثرة[82].

فقد أشار العلماء العرب الى بعض العلامات او حتى بعض أصناف المعادن التي تشكل دليلاً على وجود معدن آخر او معدن بعينه. فعند كلامه على اللعل البدخشي يذكر البيروني: «ان من يحفرون عليه اذا وصلوا الى حجر أبيض يشبه الرخام. . . استمروا في العمل»[83] وهو ينقل عن الكندي قوله: «ان البجاذي يوجد في معدن الياقوت. . . انه مقدمة الياقوت بمنزلة شرسته البابنة لجوهر اللعل وان البجاذي أينما وجد ممكن أن يكون هناك ياقوت وإن لم يجب ذلك»[84]. كذلك فالخماهان أينما وجد من ظهر الأرض وبطنه كان علامة على وجود الذهب[85].

كذلك فإن الجاحظ وابن قتيبة يشيران الى أهمية النار كشرط محتمل وضروري قبل الدخول الى المناجم للحفر: «وأصحاب المعادن والحفائر اذا هجموا على نفق في بطن الارض او مغارة قدموا شمعة في طرف قناة فإن ثبتت النار وعاشت دخلوا في طلب ما يريدون والا أمسكوا»[86].

أما الطرق المتبعة في أعمال المناجم فقد كانت ذات طبيعة بسيطة، إذ لم يكن من الممكن في تلك الفترة الحديث عن كميات كبيرة رغم السوق الرائجة للجواهر والأحجار، فهذه الأخيرة، لعلو ثمنها، لم تشكل سلعة عامة تتداول على نطاق واسع بل بقيت ذات طبيعة ملكية محدودة. فأحياناً الطبيعة والطبيعة وحدها (هواء أو بحر أو حتى تآكل او زلازل) تحمل عبء استخراج الجواهر من عروقها في الأرض لتسلمها خالصة للانسان، دون جهد تقريباً، كما يحصل على سبيل المثال للعنبر الذي يلقى على الشطوط[87]. وسنحاول استعراض بعض هذه التقنيات التي اسعفنا الحظ بالعثور عليها، علها

تشكل في المستقبل ميداناً لبحث أوسع، يتناول علم المعادن بشكل عام، يتصدى له من يعنى بهذه الناحية المهمة من تاريخ التقنية والعلم عند العرب.

فالياقوت وهو أحد أهم الأحجار الكريمة. كان يؤتى به من سرنديب من جبل الراهون، تحدر منه السيول والرياح الياقوت فيلتقط وهو حجر ابيض... ويقال ان الشمس اذا اشرقت على هذا الجبل (انبثت) منه شعاعات كثيرة لوقوع شعاع الشمس على حصى الياقوت... وهذا الجبل هو الذي هبط عليه آدم من الجنة... «وأشار ابن ماسويه ايضاً الى وجوده في الحمأ والوحل، ولكنه ليس بجودة الذي تحمله السيول من الجبل المذكور»[88]. والبيروني ترك لنا معطيات أكثر دقة فيما يخص تقنية استخراج الياقوت: «... ذكروا في أحمره انه يحفر في معدنه عن رضراض فيوجد في خلالها مغلفاً كالرمان في قشره، وليس ذلك بمستبعد فاللعل البدخشي يوجد في غلاف كالبلوري. كذلك فإن عمل المد يدحرجه على جامعيه من مغارات وكهوف ومسايل وان للملك عليها رصداً وحفظة... وربما استنبطوها من المعادن فيخرج الجوهر وقد التصقت به الحجارة فتكسر عنه. ويوافق حديث استنباطه ان بأرض الهند من جملة الحبوب المأكولة من الأرز والعدس وانواع الماش حباً يسمى «كلت» (او كلتهي) أغبر اللون رماديهْ كأنه كرسنة (او حبة عدس).. وله في تفتيت حصى المثانة خاصية وقوة بليغة مذكورة في الكتب وزعموا ان فعله يتجاوز هذا الحصى الى الأحجار الجبلية ويبلغ الى ان مستنبطي الياقوت اذا انتهوا في المعدن الى موضع صلب يعتذر عليهم حفره صبوا عليه طبيخ كلت وتركوه مدة يعرفونها فيسهل عليهم بها كسره وتفتيته كما يوقد في معادن الذهب والفضة على مثله بالخشب والأدهان»[89]، يذكر البيروني أيضاً انه استخرجت من احد الكهوف كمية من الياقوت بالتكسير بواسطة المشاقيص والنصال العريضة[90]. وإذا كانت هذه التقنيات معقولة وتدل على استعمال الامكانيات المتاحة في تلك الفترة، فإن بعض الطرق الاخرى تنم عن طبيعة خرافية؛ وهي في النهاية ليست اكثر من حكايات متداولة ربما للتهويل بالنسبة لقيمة الياقوت وندرته وصعوبة الحصول عليه، مما يؤدي بالتالي الى زيادة مضطردة في اسعاره، فقد ذكر التيفاشي والاكفاني: «.... ان اهل ذلك الموضع (سرنديب) اذا لم تحدر السيول والرياح لهم من حصباء الياقوت في بعض السنين (ما جرت به العادة) احتالوا لتحصيله بالحيلة... وذلك أن الجبل الذي فيه الياقوت جبل شاهق صعب المسلك، لا يمكن الوصول الى أعلاه، وفي أعلاه نسور كثيرة تعشش فيه وتتخذ مساكنها به... فيعمد اهل ذلك الموضع الى حيوان فيذبحونه ويسلخون جلده ثم يقطعونه قطعاً كباراً، ويتركونه في سفح جبل الراهون ويبعدون عنه وهم يرقبونه فتأتي النسور فترفع ذلك اللحم وتنزل به عند اوكارها فإذا وضعته على الارض علق به حصى الياقوت ولصق فيه، ثم تأتي نسور اخرى فتجتمع على اللحم لتختطفه فيأخذه بعضها ويطير به من الجبل فيسقط منه الياقوت لثقله، فيلتقطه الذي يرقبونه من الموضع الذي يسقط فيه..»[91]. وهذه الحكاية أو ما شابهها ستتكرر كما سنرى فيما بعد، بخصوص أكثر من جوهر ثمين ونادر، مما قد يرجح ما ذهبنا اليه. فإذا انتقلنا من الياقوت الى أحد أشباهه وهو اللعل البذخشي = بلخش[92]. فالبيروني يورد حقيقة اكتشاف معدنه واستنباطه عن طريق الصدفة المحض... وهو ان منجمه او معدنه ظهر بنتيجة زلزلة ارجفت الارض حتى تساقطت الصخور العظام وانقلب الوضع عالياً سافلاً وظهر اللعل ورأته النساء فظننه صابغاً للثياب وسحقنه فلم تلون منه شيئاً وأرينه رجالهن وانتشر الحديث وشعر به اصحاب المعادن فاستنبطوه بالحفر... فاسلوب استخراجه او تعدينه ينقسم الى قسمين احدهما بحفر المعدن في الجبل

والآخر بتفتيشه بين الحصى والتراب المنهالة من تقلع تلك المرجفات وإسالة السيول الى السفوح. . . [هنا يورد البيروني ما اشرنا اليه من مسألة الفراسة][93]. بخصوص الالماس فقد ذكر جالبوها انها في غار مختلطة بتراب ناعم يضرب بياضه الى شيء من الحمرة وهو مملوء بها ويلقط من بعض الهضاب قريباً من حدود خوارزم[94]. ومعدن الالماس بالقرب من معادن الياقوت في جزيرة ذات عيون يستخرج الرمل منه ويغسل على هيئة غسل دقاق الذهب. . . فيخرج الرمل من المغسل المخروطي ويرسب الالماس في أسفله[95]. وقد ذكر كل مؤلفي كتب الجواهر تقريباً خرافة التقاط الماس او الحصول عليه. وهي تعود بالاصل الى يوحنا بن ماسويه: «قال: ان الماس يوجد في واد ببلد الهند لا يصل اسفله احد من الناس، والماس في أسفله حجارة منثورة ما بين الخردلة الى الشعيرة، فيعمد الى اللحم الطري فيلقى به الى ذلك الوادي، والنسور تنظر اليه فتحركه في الارض لتأكله، فيلتزق به الالماس، ثم تتكاثر عليه وتقتتل فتطير به فيسقط الالماس فيلتقط، وهذه النسور معروفة بذلك مرتقبة له دائماً»[96].

أما البيروني فعلى الرغم من انه أورد الحكاية. . . الا انه قدم لها بعبارة: «أما الخرافات الجارية على الألسن في معادنه ووجوده فكثيره. . . «ومنها انه يسمونه حجر العقاب وذلك من أجل ان طلابه يغطون على فرخه الوكر بزجاج يراه منه ولا يصل اليه، فيذهب ويجيء بالماس ويضعه عليه فإذا اجتمع منه عليه شيء كثير أخذوه ورفعوا الزجاج ليظن ان النجاح كان مما فعل. . . ويكررون ذلك بالطبع، وهو ينقل عن الكندي حكاية مشابهة ولكن محورها طائر الخطاف الذي يأتي بحجر اليرقان اذا طليت فراخه بالزعفران. وأيها كان فالخبر ترهات وبسابس»[97].

أما تقنية السنباذج[98] فتشوبها أيضاً حكايات غريبة تختلط بأساليب بدائية تجريبية: «فهو يكون في أرض الأنهار مع الرضراض وهو ربما كالرمل الخشن ومنه ما يكون منعقداً كالحجر. وقيل ان الخشن منه يخرجه النمل من أحجرتها. . .»[99].

بالنسبة للزمرد[100] فإن البيروني يتصدى لبعض الأقوال المتعلقة باستخراجه: «. . . ولعمري ان الزمرد ظلماني من جهة معدنه فلا يمكن العمل فيه بغير مصباح الا انه يختص بذلك دون سائر المعادن. وانتقاد مثل هذه البسابس مضيعة للزمان. والا فليس في الارض ظلمة تدوم. ومنها ما اطبق الحاكون عليه من سيلان عيون الافاعي اذا وقع بصرها على الزمرد حتى دون ذلك في كتب الخواص وانتشر على الألسن»[101].

بالنسبة لمعدنه ذكر ابن ماسويه وتبعه في ذلك الكندي والتيفاشي فقالوا: «انه يكون في بلاد السودان مما يلي مصر. . . في معدن يحفر عنه فيخرج الزمرد قطعاً صغاراً كالحصباء، منبثة في تراب المعدن. ويتابع التيفاشي القول: واخبرني رأس المعدنين عصر المكلف من قبل السلطان بهذا المعدن ان أول ما يظهر من معدن الزمرد شيء يسمونه الطلق وهي حجارة سوداء اذا احمي عليها في النار خرجت مرقشيشا ذهبية. قال ثم يحفر فنجد طلقاً هشاً فيه الزمرد في تربة حمراء لينة. . . وربما أصيب العرق منه متصلاً فينقطع وهو جيده، وأما صغيره فإنه يوجد في التراب بالنخل وذلك انهم ينخلون التراب، ثم يوجد خلاله فيغسل كما يغسل تراب الفضة فيوجد فيه الحجر بعد الحجر. . . والبيروني يضيف في تقنيته ان مستنبطيه اذا شكوا في حجر وتفرسوا ان فيه زمرداً طلوه بزيت فإن كان فيه شيء منه ظهر فيه عروق خضر»[102].

أما الزبرجد[103] فإنه يتكون في معادن الزمرد ويوجد معه الا انه قليل جداً. . . اما عام 460هـ / 1060م فإنه لم يكن ليوجد في المعدن اصلاً، وانما الموجود منه في أيدي الناس على قلته، فصوص تستخرج بالنبش عن الآثار

القديمة التي بثغر الاسكندرية ويقال انها من بقايا كنوز الاسكندر [104].

والفيروزج[105]. كان يؤتى به من نيسابور من معادن في الأرض وهو حجر نحاسي يتكون من أبخرة النحاس وبالقرب من معدنه معدن شبيه له متسع الوجود ويخرط منه ملاعق وأمثال ذلك وهو رخو[106]. أما القزويني فيذكر سبباً شبه أسطوري لانقطاع معدنه. فقد كتب: «نيسابور آبار كثيرة وهي معادن الفيروزج، وكان يوجد فيها القطع الجيدة فظهر فيه العقارب القتالة فامتنع عنها الناس بسبب ذلك الشيء»[107]. مما يدل على بدائية التقنية المتبعة في استخراجه وعلى ركوب السهل فقط.

بالنسبة لتقنية استخراج العقيق فإنها كانت على ما يبدو اكثر تقدماً. صحيح انه كان يلتقط من أودية الهند (ومناجمه في اليمن مشهورة ايضاً). الا انه كان يعمل له تنانير ويمد طريقه (حجارة بعضها فوق بعض والبيروني استعمل سافاً) منه وطريقه من اخثاء البقر (في اليمن كان يستعمل بعر الابل)، فيفرش كذلك طريق بعد طريق، حتى يملأ، ثم يشعل فيه النار، ويترك حتى يحترق الاخثاء، ويكون فيه كذلك أياماً ثم يترك حتى يبرد، فإذا برد أخرج واحمل الى البصرة حجارة جوهر غير معمول فيكسر ثم يلقط بحديدتين. ولقطه ان تقام له حديدة حادة الطرف، فيوضع ما يراد كسره او لقطه من الحجر على ذلك الطرف، ويضرب الحجر بمطرقة صغيرة فيقلع الموضع الذي يراد قلعه، ويُحك بعد ذلك على حجر (ثم يجلى)...»[108].

أما عن البلور (Cristal de Roche) فقد ذكر التيفاشي انه: «في وادي بين غزنة وكاشغر جبلان كلهما بلور خالص، تقطع حجارته في الليل، لأن أشعته اذا طلعت عليه الشمس تمنع العمل فيه بالنهار، وتصنع منه خواب للماء»[109]. بينما ذكر الكندي أن أجوده وهو الاعرابي الذي يلقط من بين الحصى في البراري. كذلك يلقط بسرنديب ولكن ليس أصفى من الاعرابي. ومنه ما يستخرج من بطن الأرض... وان كان في أرض العرب كان أجود[110].

بالنسبة لتقنية استخراج بعض الأحجار الأخرى، فالجمشت[111] كان يقطع بالحديد ومعدنه بالصفراء (قرب مكة)[112]. واللازورد[113] قدم التيفاشي بالنسبة له طريقة عمله اصطناعياً وقال ان غسل اللازورد وتصويله صناعة شريفة ينتفع بها ويعيش من يحكمها ويكتسب منها... وهو عادة يغسل ويصول من تراب معدنه[114]. اليشم[115] فمن الصعب الوصول الى معدنه... ولكن السيول تحدره من الجبل الى واد في أرض الترك... ويقطع بالالماس وينحت[116].

أما فيما خص التقنية المتبعة في استخراج أو الحصول، على بعض الأحجار أو المستحجرات ذات الطبيعة الخاصة، فهي لا تخرج عما ذهبنا اليه من قبل. ذكر بعضهم ان حجر الكهربا (Electrum) هو نوع من الخرز يطفو على بحر المغرب وبحر طبرستان ولا يعرف معدنه، وقال الكندي الكهربا صمغه كالسندروس من شجرة تنبت ببلاد الصقالبة على شاطىء نهر كل ما سقط منها في الماء انعقد وجرى الى البحر وألقته الأمواج على الساحل وما وقع على الارض لم ينعقد... واخبر بعضهم (عن بلاد الزنج) ان شجرة السندروس تشدخ وتترك يسيل منها ويجمد أولاً بأول[117]. أما حجر البازهر (Le Bezo-ard) فهو إما حيواني وإما معدني. يؤتى بالحيواني من تخوم الصين والحيوان الذي يوجد فيه هوالأيل[118]. ويذكر ان هذا الأخير يشتهي أكل الحيات ذات السموم القاتلة، لاسيما ما صغر من أولادها. وقد اختلف الناس في أي موضع من الحيوان. يتكون البازهر على ثلاثة اقوال القول الأول: انه يتكون في عينيه، قالوا ذلك انه اذا أكثر من أكله لفراخ الحيات اعترته حكة في سائر جسده من سمها فيعمد الى برك الماء فيغوص فيها رافعاً رأسه عن الماء الى ان يغيب كله في الماء حتى

لا تظهر منه إلا حدقتاه، فيرتفع حينئذ من سائر جسده بخار رطب الى عينيه ثم يخرجه من مآقيه اللذين يليان أنفه يمنة ويسرة ويستحيل ماء فإذا ضربه الهواء جمد وتجسد حجراً . . . وتكرر هذه العملية ثم يثقل الحجر فيسقط من ذاته أو يحكه الحيوان إذا ثقل عليه. فتتبع مظانه حتى يوجد فيؤخذ منها[119]. القول الثاني: ان هذا الحجر يتكون في قلب هذا الحيوان (وهو غير صحيح): القول الثالث: هذا الحجر يتكون في مرارة الجيوان (وهذا هو القول الصدق حسب التيفاشي)[120]. والاهتمام بهذا الحجر كان بسبب خاصيته كدواء ضد السم، وقد سماه البيروني الترياق الفارسي وقال انه يستخرج من بطون الاوعال الجبلية وسمّاه حجر التيس ثم لما في هذه التسمية من مذمّة سماه حجر الكبش[121].

بالنسبة للعنبر، فلنا وقفة قصيرة عنده، فقد عده القزويني في المعدنيات، واختلف في معدنه فمنهم من زعم انه من عين في البحر كالقير، ومنهم من زعم انه طل يقع على بعض الاشجار في البحر ثم ينعقد، ومنهم من قال انه روث حيواني[122]. في حال كونه بحرياً، يعني ان السمك يأكله ويطفو على الماء فإذا اجتاز به أصحاب المراكب جذبوه بالكلاليب والحبال الى الساحل وأخذوا العنبر من بطنه[123]. وقد أورد المسعودي طريقة طريفة للحصول عليه، فقد ذكر: «. . . ان العنبر اكثره يقع الى بلاد الزنج وساحل الشّحر من أرض العرب. وأهل الشحر أناس من قضاعة. . . وهم ذوو فقر وفاقة. ولهم نجب يركبونها بالليل تعرف بالمهرية (الإبل القوية السريعة). . . يسيرون عليه على ساحل بحرهم، فإذا احست هذه النجب بالعنبر قد قذفه البحر بركت عليه، قد ريضت لذلك واعتادته، فيتناوله الراكب[124]. ونتيجة للعلاقة التي كانت قائمة كما أشرنا بين الطب والسحر والأحجار، كثرت القائمة، وذكرت كتب التراث عدداً من الأحجار (الاسطورية ام لا) التي تتكون في اجزاء مختلفة من أجسام حيوانات متنوعة، ولها خاصيات طبية أغلبها سحرية، وأخرى لها خواص تتعلق باستجلاب المطر مثلاً، ولابأس من ذكر بعض أسمائها، ولا يكاد يخلو كتاب في الطب او الصيدلة منها: «حجارة للمطر والبرد والثلج، للثبات والقتال في وجه العدو، حجارة السنونو والعقاب والخطاف وحجارة لاقطه لأشياء اخرى. . . الخ»[125].

ولكن البيروني كعادته يحسم الوضع بعبارات قاطعة: «. . . لأن طبقه الجوهريين في أخبارهم غير بعيدة عن طبقة القناص والبازياريين في أكاذيبهم وكبائرهم. . »[126].

يبدو لنا حتى الآن ان التقنية المتبعة في التنجم (استخراج المعادن)، كانت «تائهة» اذا صح التعبير بين الاسطورة والبدائية والعلم. وقد وضعت بالمقابل بعض الاساليب التقنية الناجمة عن تقدم بعض العلوم الأخرى. فتم استخلاص بعض الاحجار او المعادن بواسطتها (الكيمياء) كما ان خاصية بعض المعادن اتبعت كوسيلة تقنية.

قال ابن ماسويه عند كلامه على الدهنج[127] (La Malachite): «انما هي عروق تتبع ثم يحفر عنها»[128].

وقال الكندي معدنه في غار من جبال كرمان في معدن النحاس ولذلك ينسبك منه في الاستنزال في بوط بربوط نحاس ويكون وقت اخراجه من المعدن ليناً[129].

كذلك ذكر القزويني ان النفط يطفو في منابع المياه: منه أسود ومنه أبيض وقد يصاعد الأسود بالقرع والانبيق فيصير أبيض[130].

واستعملت خاصية المغناطيس من قبل الصيارفة خصوصاً. ذكر البيروني «انه يغني الصيارفة عن اخراج الزغل من دقاق الذهب الترابي بمغناطيس مطاول على هيئة الاصبع يسوطونه فيه ويخضخضونه بينها فيلتقط الزغل، وهو رمل

ثقيل أسود يكون مع ذلك الذهب ولا يكاد الغسيل ينقيه فيخلصونه بالمغناطيس[131]. ومن المفيد ما دام الأمر يتعلق بالذهب، الاشارة الى كيفية استخراجه من مناجمه. فالجيد المختار منه يسمى لقطاً لأنه يلقط من المعدن قطاعاً يسمى ركازاً وأركز المعدن اذا وجد فيه القطع سواء معدن فضة أو ذهب[132]. وفي منابعه (في الهند) مواضع يحفرون فيها حفيرات وفي قرار الماء وهو يجري فوقها ويملأونها من الزئبق حتى يتحول عليها ثم يأتونها وقد صار زئبقها ذهباً وهذا لأن ذلك الماء في مبدئه حاد الجري يحمل الرمل مع الذهب كأجنحة البعوض رقة وصغراً ويمر بها على وجه ذلك الزئبق فيتعلق بالذهب ويترك ذلك الرمل يذهب. وتكلم البيروني على «قرية خالية من الميرة والنعمة أصلاً وانما معاشهم بتربص الأمطار الربيعية فإنها اذا جادت وأسالت خرجوا عند هدوها واقلاعها بسكاكين وأوتاد حديد ينحتون بها عن المسايل ويكشفون طينها عن ذهب كسقائف بيض مضروبة مطولة وكخيوط بآلات الصاغة ممدودة ويجمعونها لأثمان ما يحمل اليهم من الميرة واللحوم وسائر الحوائج . . .»[133]. أما ذهب السودان فإنه في الأصل من حمولات السيول المنحدرة من جبال القمر والجبال الجنوبية . . . وتلك الجبال مذهبة وشديدة الشهوق فيحمل الماء إليها بقوته القطع الكبار من الذهب سبائك تشبه الخرز وبها سمي النيل أرض الذهب[134]. والقزويني ذكر «حجر لاقط الذهب» من معدنه في جبال المغرب، كذلك كان يستعمل لاستخلاص الذهب من التراب المختلط به[135]. والالماس كان يغسل كالذهب كما ذكرنا بواسطة مخروط يجعل الرمل ينزل ويبقى الالماس[137].

أما التقدم التقني الملحوظ فهو ما أمكن مشاهدته في علم الكيمياء، حيث كثرت الأدوات، على بساطتها، لأنه على ما يبدو، لم تكن هناك أدوات تكفي لانتاج كميات ضخمة من المواد. وهذا التقدم الحاصل كان بتأثير علم العقاقير وعلم الطب عند العرب، حيث كان قسم كبير من الأدوية يتألف من أحجار أو معادن، وسنقتصر هنا على ذكر أسماء بعضها: الكور، البوطق، الراط، الزق، وبوجابر بوط وتستعمل للاستنزال والتنقية، والقرع الإنبيق، والاثال والقابلة ومواقد وكوانين مختلفة وأباريق مطينه وغير ذلك[137].

كذلك فإن ما تبقى من تراث الطبيب العربي أبي بكر الرازي يظهركم تطور عدد الآلات المستخدمة في صنعة الكيمياء، وهي ساهمت بلا شك في تحسين وسائل تنقية المعادن والأحجار. وقد ذكر الرازي منها عدداً كبيراً، استاد منه ولا شك، صاحب «مفاتيح العلوم»[138].

ولما كنا قد اشرنا الى ان الجواهر تنقسم الى قسمين: قسم بري وآخر بحري ونعني به اصناف اللآلىء والمرجان فسنستعرض التطور التقني الذي أصاب هذا الفرع من علم المستعدنات عند العرب. وهو تطور ليس بالبسيط كما سنرى.

فالبُّذ وهو الذي يقال له المرجان على ألسنة الجمهور[139]. واللغويون مجمعون على ان المرجان هو صغار اللآلىء. قال محمد بن زكريا الرازي ـ ان شجرته تعظم حتى تخرق السفن المارة فوقها. وهذا من كلامه يدل على استحجاره في جوف البحر خلاف ما قال ديسقوريدس انه داخل الماء نبات فإذا أخرج منه ولقي الهواء صلب. وقال صاحب كتاب الأحجار (يعني به أرسطو ـ راجع سابقاً) المرجان أصل والبذ فرع. وذلك مطابق لما قيل من ان البذ والمرجان شيء واحد غير ان المرجان أصل متخلخل منقب والبذ فرع لنباته في البحر كالشجر[140].

اما طريقة استخراجه فإن الغاصة كانت تقلعه ويخرجونه كالصدف وربما قلعوه بالخطاطيف او بكلاليب الحديد وهم

يقطعونه بالجار الحديد وهو الذي له شعبتان على خطين متوازيين[141]. اما معطيات التيفاشي فهي أوفى من ذلك: «وبحر المرجان غاصة يتخذون شباكاً قوية من قنب مثقله بالرصاص يدلونها على شجر المرجان ويديرون الشبكة حول الشجرة حتى تلتف بها فيجذبونها حتى تنقلع ثم يخرج من الماء أبيض ليناً. فإذا جف واحمر ازيلت اصوله ناحية ـ فهي البذ ـ وفصلت اغصانه قطعاً كباراً وصغاراً على قد العقود والشعب فهي مرجان. . .»[142].

اما فيما خص اللؤلؤ، فإن المعلومات الخاصة بمغاصاته فهي كثيرة، نجدها في الكتب الخاصة بعلم الجواهر والأحجار كما في التراث الأدبي بشكل عام[143]. كذلك فإن المعطيات التي تقدمها هذه المصادر حول التقنيات المستخدمة في صيده واستخراجه هي ايضاً متوافرة قياساً على المعطيات الشحيحة والتي تتصل بالأحجار الكريمة واشباهها. وتقنيات الغوص متنوعة، منها ما يتعلق بالفريق الذي ينزل الماء ومنها ما يتعلق بالآلات التي يستخدمونها للصيد.

فالغاصة يركب منهم السفينة ما بين الستة نفر الى اثني عشر رجلاً نصفهم غاصة ونصفهم يمسكون الحبال على الغاصة كل رجل لرجل، وانما يستأجرهم التجار مشاهرة. وفي كل سفينة أمين من قبل التاجر. ولهم حبال من كتان طولها ما بين العشرين ذراعاً الى الخمسين[144].

وأسلوب العمل هذا جعل البيروني يفرق بين العمل والرأسمال مما لا مثيل له الا في ادبياتنا المعاصرة: «ونسبة الغوص الى التاجر، كما نسبة الزراعة الى رب الضيعة دون الاكار وان الفعل له. وجراية الغواص في كل يوم منّا طحين بربع مناً تمر»[145].

أما عن كيفية تقدير الأعماق أو الأقعار في البحار والمغاصات فإنها كانت تقدر بالابواع وتسبر بالأبراد وهي كالاكر من الرصاص يدلونها في البحر بخيط دقيق حتى يعرفون بها مسافات العمق. وربما تلوثت به من طين ورمل او حمأه يعلمون النواحي التي بلغوها ويسمون الباع قيماناً والذراع بنجك. (والقيمان وحده لقياس الأعماق تساوي باعاً، والباع قدر مد ذراعين)[146]. وغوص البحر اكثره على اربعة عشر قيماناً، وكان فيما مضى يبلغ عشرين قيماناً. وانما هو على قدر الصبر في الماء، وكلما عمق كان أشد عليهم وأكثر لافادته[147]. والغوص عادة يكون عند الظهر. ومدة «الغوصة» الواحدة نصف ساعة، ويتمكن الغواص من النزول في اليوم ثلاث مرات[148]. وكان الغواصون يضعون الزيت على صدورهم لتجفيف الشمس والماء المالح اياهم. والبعض كان يعتقد ان الغواص يمسك الزيت في فيه فإذا غاص نفخه في الماء فاضاء له البحر. وقد حصل تطور فيما خص هذه الناحية. فقد ذكر البيروني «ان هذا ليس مما تعرفه الغاصة الآن وهم يبصرون في ماء البحر ويفتحون أجفانهم ولا تضر الملوحة بأحداقهم ثم انه ليس الزيت في حد ذاته ضوءاً»[149]. ولا يعد الغائص في الغاصة حتى ينخرق ما بين اذنيه وحلقه فينبعث دماً ثم يتمزق ويستمر فيكون فيه تنفساً ضعيفاً. ويظن البيروني ان هذا الخبر من أساطير الحمقى وتسوق الغواصين على تجارهم حتى تواتر ذلك[150].

اما عن كيفية الغوص فإن مصادرنا تذكر ان الغواص يأتي الى خشبات من خشب المقل (ثمرة شجر الدوم وهو يشبه النخيل) مغروسة في موضع الدر يعلم بها الغاصة المواضع التي جرت العادة ان يكون الدر فيها، فإذا رأى الصدف أوقف مركبه قائماً ويدلي حبلاً من ليف المقل او غيره فيه حجر يثقله إن كان للماء حركة، ثم يتدلى الغائص بحبل وثيق مشدود به حجر يكون وزنه ستين رطلاً من حجارة سود لتفزع من سوادها الحيوانات المهلكة للغاصة. (وعلى الأخص القرش) ويكون على الغائص فوطته معه مخلاة من شريط محمولة في عنقه (او من قنب) ليجعل فيه ما جناه. ويجعل على منخرية

شيء من الدبل وهو ظهور السلاحف البحرية التي تتخذ منها الأمشاط (او يحشو منخريه بقطعتين عاج او خشب السرو فإنه لا ينفتح في الماء) او من القرن يضمهما كالمشقاص لا من الخشب. والغواص ينبح ويعوي ويصيح لتنفر الحيوانات المؤذية[151]. وعندما يصل الغاصة الى الصدف يقطعونه بحديد مهيأ لذلك، مثل المناجل، من اصله ويضعوه في مخال لهم من شريط[152]. والاهمية المعطاة للؤلؤ في هذه الفترة شكلت احد الاسباب الهامة في تطور تقنية صيده. فقد اخترع ابناء موسى بن شاكر وهم مشهورون في التراث العربي الاسلامي بصناعة الآلات (ما يسمى علم الحيل = الميكانيك)[153]جهازاً لالتقاط الاصداف يتألف من اسطوانتين تنطبقان الواحدة على الاخرى عند شدهما الى اعلى بواسطة الحبال[154].

ولم يقف الأمر عند هذا الحد فقد ذكر البيروني بعد أولاد موسى بمدة قرنين من الزمان تقريباً وصفاً لجهاز تقني متقدم جداً وهو لا يختلف في كثير عن أجهزة الغوص المتبعة في هذه الأيام. ويستحق منا فعلاً وقفة تأمل. يقول البيروني: «.. اخبرني أحد أهل بغداد ان الغواصين قد استحدثوا في هذ الايام للغوص طريقاً زالت به مشقة إمساك النفس وتمكنوا من التردد في البحر من الضحوة الى العصر وما شاؤا وبحسب محبة المكرى اياهم وتوفره عليهم. وهي آلة من جلود يدخلونها الى اسفل صدورهم ثم يشدونها عند الشراسيف شداً وثيقاً ثم يغوصون ويتنفسون فيها من الهواء الذي داخلها ولا بد في هذا من ثقل عظيم يجذبه مع ذلك الهواء الى اسفل ويمسكه في القرار واطراف منه ان يوصل بأعالي تلك الآلة بإزاء الهامة بربخ (انبوبة جوفاء) من جلد على هيئة الكم مستوثق من دروزه بالشمع والقير وطوله بقدر عمق ما يغوص فيه ويوصل رأس البربخ بجفنه واسعة من ثقبة في أسفلها ويعلق في حافاتها زق أو زقاق منفوخة يدوم بها طفوها فيجري نفسه في تجويف البربخ جذباً وإرسالاً ما شاء مدة اللبث في الماء ولو أياماً»[155]. وحسب هذه التفاصيل فإننا أمام نوع من أجهزة التنفس. وهو ليس بسيطاً بالقياس الى التقنية التي كانت متبعة في تلك الأيام، بل يمكننا تصنيفه ضمن أجهزة التقنية الحديثة في أوائل عهدها.

في الختام، ان كتب التراث ومؤلفات الأحجار والمعادن والجواهر بشكل خاص تقدم للباحثين مادة غنية للدراسة وهي أغنى بكثير مما استعرضناه حتى الآن: فهناك تقنية جلائها، وصقلها، وصنعها، وهذه تقنيات كانت مزدهرة بازدهار الحضارة العربية الاسلامية. بالاضافة الى ما تقدمه من نظرات علمية في تكون المعادن ومن دقة في تصنيف الأحجار الكريمة وأشباهها رغم تشابهها، في مجموعات اثبت العلم الحديث صحتها.

من جهة ثانية يمكننا القول بأن التقنية البسيطة في التعدين (معاول، كلاليب، خطاطيف، وسائل حفر بسيطة، تقنيات، سهلة، ادوات غسل وتنقية، افران صهر وتشويه... الخ) كانت متناسبة ليس فقط مع متطلبات المجتمع العربي الاسلامي، فقط، بل كانت تعبر وهذا هو الاهم، عن حقيقة في غاية الاهمية، وهي ان الانسان لم يكن قد استنفذ او استهلك بعد الخامات المعدنية التي تقدمها الطبيعة مباشرة للانسان وبأقل جهد ممكن. فالمناجم الضخمة والتقنية المرافقة لها هما وليدة الحضارة العصرية التي ما فتئت تبحث وتنقب عن مناجم جديدة، مما جعلها تستهلك البيئة بل تنهكها، فالانسان القديم كان اقرب الى الطبيعة منه اليوم سحرته فاستعمل السحر، من هنا فإن بعضاً من التقنيات التي رأينا لا تخلو من العنصر الاسطوري[156]. والاستعمال السحري لبعض الأحجار، وهذه الاساطير تعود الى شعوب واقوام مختلفة والقليل منها يعود الى العرب. وهي لم تكن لتستطع البقاء لولا حفظ التراث العربي

الاسـلامي لها ولـولا احترامـه للثقافـات القديمـة عمومـاً بغض النظر عن مصـادرها. وهي الآن مـادة مهمة لعلماء الانتروبولوجيا والاديان والاجتماع والتاريخ.

وكان للتصنيف الواضح لبعض العلوم ضمن زمرة واحدة أثراً كبيراً في هذا المجال. فكانت علوم الطلمسات والسحر واحكام النجوم والكيمياء والطب والصيدلة وعلوم الخواص، كلها فروعاً للعلم الطبيعي[157]، مما جعل ممكناً، «تسلل» بعض المؤثرات بين هذه الفروع وضمنها، بالاضافة الى «تسللها» جميعاً الى علمي الطب والصيدلة، ربما انطلاقاً من نظرية التـوازن الفيزيائي للجسم القـائمـة على العنـاصر الأربعة (الماء، الهواء، النار، التراب) وتعديل الأمزجة التي سيطرت، كما هو معروف على عالم الطبيعة بممالكه الثلاث: الحيوان، النبات، المعادن (خصوصاً الكيمياء).

ان تاريخ التقنية العربية الاسلامية ما زال يعتبر ميداناً بكراً تقريباً، على الرغم مما كتب عنه حتى الآن. لذلك يتطلب مزيداً من الجهد والأبحاث لإبراز الدور الذي قامت به الحضارة العربية الاسلامية التي شكلت قمة الحضارة العالمية في ما سمي «زمنياً» بالقرون الوسطى.

ولابأس من ان نختتم هذه الخاتمة وهذا البحث المتواضع بالتساؤل الذي ابداه احدهم، والذي يستحق التأمل وهو: «هل حدث ان المسلمين ابتكروا شيئاً الا ان هذه التقنية التي ابتكروها مضت مباشرة الى حضارة أخرى أكبر قدرة على ادراك فائدة هذا الشيء؟»[158].

الجواب بالطبع ليس سهلاً، كونه يتضمن كتابة تاريخ التقنية العربية الاسلامية بكامله.

الحواشي

1 - حول ذلك، راجع: M. Ullmann, Die Natur-und Geheim - Wissenschaften in Islam, Handbuch der Orientalistik 1, Der Nach und der Mittlere Osten, vi, 2, Abt, Leiden, Brill, 1972, pp. 95-96.

2 - البيروني، كتاب الصيدنة في الطب، تحقيق ح. م. سعيد وا. سان آلهي، مع تفسير وشروح بالانكليزية للدكتور سامي حمارنة، معهد همدار، كراتشي، 1975، ص 13 (التحقيق بخط اليد).

3 - البيروني، الجماهر في معرفة الجواهر، طبعة عـالم الكتب، بيروت، د. ت. (وهي نسخـة مصدرة عن طبعـة حيدر آبـاد، الهند، 1958/1377، بتحقيق كرنكو) ص، 107 ما بعدها.

4 - ذكر ابن الكلبي: «ان هبل كان من عقيق احمر على صورة الانسان: مكسـور اليد اليمنى، ادركته قريش «فجعلوا له يداً من ذهب [ابن الكلبي، الاصنام، ت. احمد ذكي، طبعة الدار القومية المصورة عنها، القاهرة، 1965، ص 28].

5 - البيروني، الصيدنة، ص، 138-139، رقم 29.

6 - البيروني، الجماهر في معرفة الجواهر، ص 56-57.

7 - حول تفاصيل ذلك، راجع بيروني، نفس المصدر، ص 62-63.

8 - المسعودي، مروج الذهب، تحقيق د. مفيد قميحة، دار الكتب العلمية، بيروت، 1985، ج 3 / ص 357.

9 - ابن ابي طاهر طيفور، كتاب بغداد، نشره عزت العطار، بغداد - القاهرة، 1949، ص 114، وقارن ذلك بابن طباطبا (ابن الطقطقي)، الفخري، دار صادر - دار بيروت - 1960، ص 222.

10 - ابن ابي اصيبعة، عيون الانباء في طبقاته الاطباء، طبعة دار الثقافة، بيروت، 1981، ج 2 /ص 69؛ وقارن ذلك بـ: حتي، تاريخ العرب المطول، دار الكشاف، بيروت: 1952، ج2 / ص 426-427.

11 - قارن ذلك بالمعطيات التي يقدمها:

E. Ashtor, Histoire des prix et des salaries dans l'Orient Mediéval, Paris, S.E.V.P.E.1,6, (Ecole protique des Hantes Etudes, C.R.H. Mounaire, prise, conjoncture), p. 63.

12 - الجاحظ، التبصر بالتجارة، تحقيق حسن حسني عبد الوهاب، دار الكتاب الجديد، بيروت، ط 2 . 1983 ، ص: 20-21 ؛ قارن بالطبري، تاريخ الرسل والملوك، طبعة محمد ابو الفضل ابراهيم، دار المعارف، 1966 (1979) ج 8 / ص 232 انظر ايضاً، تاريخ بغداد لطيفور (ابي طاهر)، ص 12-13 ؛ اما المسعودي، مروج الذهب، ج 3 / ص 192 فقد كتب: وقد كان المستعين في سنة 248 هـ اخرج من خزانة الخلافة فص ياقوت احمر يعرف بالجبلي، وكانت الملوك تصونه، وكان الرشيد اشتراه بأربعين الف دينار، ونقش عليه اسمه احمد ووضع ذلك الفص في اصبعه، فتحدث الناس بذلك. وعلى ما يبدو فإنه كان يشكل جزءاً من الخزانة الخاصة بالخلافة.

13 - راجع حول ذلك: ابن الاكفاني، نخب الذخائر في احوال الجواهر، تحقيق انسطاس الكرملي، القاهرة، 1939 ، ص: 8-9 : وقارن بـ : F. Ashtor, op.cit., p. 63.

14 - البيروني، الجماهير في معرفة الجواهر، ص 32 .

15 - القاضي أبو يوسف، الخراج، دار المعرفة، بيروت، 1979 ، ص: 21-22 ؛ 56-71 ؛ وهناك تفصيلات اخرى تتصل بقسمة الغنيمة في هذه الاشياء؛ كذلك قارن بكتاب الخراج، للقرشي، ضمن موسوعة الخراج (دار المعرفة) 1979، ص 31-32.

16 - لم يشك محقق الرسالة حسن حسني عبد الوهاب في صحة نسبتها للجاحظ [انظر مقدمة التحقيق، ص: 7-12] ولكن المستشرق شارل بلاّ الذي ترجمها الى الفرنسية يشك في صحة هذه النسبة، وهذا مما يقلل من اهميتها حسب رأيه:

أنظر: Ch. Pellat, «De la chairoyance en matière commerciale» (Gahiziano I) Dans Arabica, I/2 (1954), pp: 153-165; p: 153-154.

بينما رأى اندريه ميكل انها تعود للفترة نفسها التي عاش فيها الجاحظ، وهي فترة نمو التجارة (850-900) م.

A. Miquel, La Géographic humaine du monde Musulamn, Mouton, Paris-la Haye 1967 (1973) - 1975. Vol/I, p. 110.

17 - كتب كلود كاهن: «اننا لا نملك من كل الشرق الاسلامي الا كتاباً واحداً. من عهد متأخر، مخصصاً للتجارة كتجارة. . . ولكن عندما نلاحظ في الكتب المخصصة لعلم المعادن ان اثهن الاحجار الكريمة مذكورة بالتفصيل، الا يحملنا ذلك على الاعتقاد بأن الكاتب كان يخص بالحديث، تجار الحلي؟»

انظر، كلود كاهن، العوامل الاقتصادية والاجتماعية في تأخر الثقافة العربية الاسلامية في العصر الوسيط، تعريب حافظ الحجالي - مجلة المعرفة - دمشق، سنة 24 عدد 288 شباط 1986 ، ص 48] وهذا القول يؤكد اهمية رسالة الجاحظ في هذه الفترة المبكرة.

18 - عبد القاهر البغدادي، الفرق بين الفرق، ط. دار الافاق الرابعة، 1980 ، ص 162 [وقد ورد اسم الكتاب عشر الصناعات، وهذا وهم].

19 - قارن بالمعطيات السابقة، وديعة طه النجم - الجاحظ والحاضرة العباسية، بغداد، 1965 ، ص 13-14 .

20 - كراتشكوفسكي، تاريخ الادب الجغرافي العربي، ترجمة عن الروسية. ص. 4 . هاشم، قاهرة، 1963 ، ج 1 /ص 130

21 - الجاحظ، التبصر، ص: 155-157

22 - ابن النديم، الفهرست، مكتبة خياط، بيروت، 1974 (وهو عن طبعة فلوجل، ليبزغ، 1871)، ص 355 وما بعدها وقارن ذلك بالكتاب الهام للمستشرق كراوس:

P. Kraus, Jâbir b. Hayyân, Contribution ol'histoire des idées scientifiques dans l'Islam, MIE,Tome, 44, 45; Le Caire, Vol I (le Corpus des écrits Jâbiriens (1943), pp.: 24 No 41; 111-116, No, 947-9560 131, No 1053; 153, No 1992; 2160 No 2460

والكتاب يهم الباحثين بالكيمياء العربية بالدرجة الاولى.

اما الجزء الثاني من كتاب كراوس (الذي نشر في مذكرات المعهد المصري، فهو:

Jâbir et la sience Grecque (1942).

23 – قارن بـ : F. de Meley et H. Courel, les lapidaires grus dans la litterature arabe du moyen âge. Revue de Philalogie de litterature et d'histoire ancienne, année et Tome XVII, 18,3,Paris, Klincksieck, p.68.

24 – راجع حول ذلك: ;M. Wellmann, Aristotales de lapidibus, SPWA, XIII(1924) p. 79;

ايضا: عبد الرحمن بدوي، مخططات ارسطو بالعربية، مجلة المخطوطات (القاهرة)، المجلد العاشر/ E(1959) 1، ص 60 .

25 – البيروني، الجماهر، ص 41 ؛ وقارن بكراوس.

Jâbir b. Hayyân, vol II, p. 76, Note 1.

26 – اخر كتاب نشر بهذا الخصوص هو «كتاب في علم الخواص» لابي الحسن المدائني من القرن الرابع الهجري / عاشر ميلادي، في مجلة معهد المخطوطات، الكويت، المجلد الاول/ 1 ،1982 ، ص ص: 289-233 ؛ وقارن عن ذلك المعطيات التي يقدمها لنا جابر بن حيان، مختار رسائل جابر بن حيان، ميزونوف - باريس، 1935، ص ص 225؛ وقارن بـ Paul Krans, Jâbir, vol II. p.93, note 5 وعن اعتقادات الشعوب القديمة بما كان يعزى للأحجار الكريمة من تأثيرات، من المفيد مراجعة Rudolf (Fuat), Ges- chichte Rudolf Metz, Antlitz edler steine, stuttgart Rudolf Metz, Amtlitz edler steine, Stuttgart des Arabischen, Sihriftums, (GAS), leiden-Brill, Wellmann, op. cit., p. 79-80, 82

27 – راجع ايضا:

Sezgain (Fuat), Geschichte es arabischen, Sihriftums,(GAS), Leiden-Brill, Vellmann, op.cit. p. 79-80-82 1976-1974, iv, p. 103, No 11.

28 – حاجي خليفة، كشف الظنون، طبعه فلوجل، ليبزغ - لندن، 1835-1858 ؛ ج5 /ص33 وص: 152 ؛ وفي طبعه هايدلبرج (تحقيق يوليوس روسكا)، 1912 ، يبلغ عدد الاحجار سبعماية حجر: قارن هذه المعطيات بـ M.ullmann , Die Nature, p. 107 .

29 – انظر:

P. Masson-Oursel, Das Steinbuch des Aristoteles, Analyses, Isis, I/1 (1913), p. 267

ويشير البيروني الى انه نقل في كتابه في الجماهر اشياء من كتاب للصغد (من شعوب ما وراء النهر) يبحث في الخرز وحكامها: [البيروني، جماهر، ص 217].

30 – راجع: G. Sarton, Introd. to the History of siences, Baltimore, 1927, vol I, p. 572

وكتاب الاحجار ليس الكتاب الوحيد المنحول على ارسطو في هذا المجال، فهناك كتاب «سر الاسرار» وفيه فصل عن الاحجار [قارن: الموسوعة الاسلامية (فرنسي) M. Plessner, Ei, III, p. 32 (Hadjar) وقد ترجم هذا الكتاب الى العربية ابن البطريق [انظر، ابن جلجل، طبقات الاطباء، تحقيق فؤاد سيد، القاهرة، 1955 ، ص 67].

31 – قارن بـ Ullmann, Die Nature., pp. 95-101; Wellmann, op.cit., p. 81.

32 – قارن بـ فؤاد سزكين GAS, vol IV, p. 39-40؛ وعرف العرب ثلاثة هرامسة: اخنوخ العبراني اي ادريس الاسلامي، هرمس البابلي وهرمس المصري: [انظر المبشر بن فاتك، مختار الحكم تحقيق بدوي، مدريد، 1958 ، ص: 7-8 ؛ ابن النديم، فهرست، ص: 239-251-253 و 267 ، كذلك، ابن ابي اصيبعه، عيون الانباء، ج1 /ص 29-31]

33 – انظر: H. Corbin, Hist. de la philosophie Islamique, Gallinard, paris, 1964 vol I, p. 182-183.

ايضاً: Sezgin, GAS, iv, p. 88; Paul Kraus, op.cit., II, p. 2,1

اما القلقشندي، صبح الاعشى، طبعه القاهرة، 1963 ، ج 2 /ص: 98,103,106,113 ، فيذكره بقوله: «بالنياس في كتابه في الاحجار» اما بطليموس فهو صاحب كتاب منحول عنوانه: «منافع الاحجار».

قارن عنه الموسوعة الاسلامية (فرنسي) M. Plessner. Eiz, I, p. 1135 (Batlamyûs)

34 – انظر، ابن ماسويه، كتاب الجواهر وصفاتها، تحقيق د. عماد رؤوف، الهيئة المصرية العامة، 1977 ، ص4 من مقدمة المحقق.

35 – قارن ذلك بما كتبه R. Arnaldez في تاريخ العلم العام، Histoire générale des siences préface de R. Talon, PUF, Paris,

1966, vol I, p. 511.

وحول تفصيلات ذلك راجع: مسلمة المجريطي، غاية الحكيم، تحقيق هـ . ريتر، ليبزغ، 1933 ، الصفحات 106-107 و 184 ؛ وقد ذهب البعض الى ان اختلاف الوان الاحجار الكريمة يعود لاختلاف الوان الكواكب المقابلة لها او المخصوصة بها [قزويني، عجائب المخلوقات، ط. دار الآفاق (ف. سعد)، 1981 ، ص 247 .]

36 - (حنين) M. Steinschneider, Arabische Lapidarien, ZDMG, 49 (1895), p. 248 No 5 و p. 250 No 7 (عطارد).

37 - بيروني، جماهر، ص 217 .

38 - مجريطي، غاية الحكيم، ص 107 وما بعدها.

39 - قارن ذلك بما كتبه: J. Ruska, Die Mineralogie, in der Arabischen Literature, Isis I/3 (1913), p. 346

40 - انظر F. Sezgin, GAS, iv, p. 233 ، وقد حقق تحقيقاً علمياً سنة 1977 (انظر هامش 34).

41 - ابن النديم، الفهرست (ط. دار المعرفة)، 1978 ، ص 441 .

42 - M. Ullmann, Die Natur, p. 114 ؛ وهناك احتمال كبير ان تكون هذه العناوين لرسالة واحدة، صحفت من قبل المتأخرين: انظر، الفهرست (دار المعرفة)، ص: 364 .

43 - ابن النديم، الفهرست دار المعرفة، ص 418 ؛ وحسب P. Kraus, Jâbir, II, p. 63-64, Note 5 فإن أهم ممثلي «الخواص» هم: علي ابن ربن الطبري، جابر بن حيان، وأبي بكر الرازي.

44 - التيفاشي، ازهار الافكار في جواهر الاحجار، تحقيق د. م. ي. حسن و د. م. ب. خفاجي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977 ، ص 110 و ص 133 (على سبيل المثال).

45 - انظر. ابن الاكفاني، نخب الذخائر، ص 23 .

46 - مع P. Kraus, Jâbir, vol II, p. 71, note

47 - البيروني، جماهر، ص 31 و 32 ؛ وقد استفاد ايضاً من كتاب الكندي فيما كتبه عن بعض الاحجار في «الصيدنة». [راجع، بيروني، صيدنة، حرف الجيم، ص 138 رقم 29]

48 - حول ذلك، انظر البيروني، جماهر، ص 77-78 وص 161 ؛ بينما يذكر George Sarton Introduction, I, p. 546, 566 ان سند بن علي (القرن التاسع للميلاد) هو من اوائل الذين اشتغلوا بالاوزان النوعية.

49 - قارن ذلك بما كتب عنه في: تراث الاسلام، تضيف شاخت وبوزورث، ضمن سلسلة عالم المعرفة، ترجمة د. حسين مؤنس واحسان صدقي الصمد، الكويت، عدد 12 ، سنة 1978 ، مجلد 3 ، ص 102 (والمادة كتبها بلسّنر).

50 - حقق الكتاب سنة 1977 (نفس العام الذي حقق فيه كتاب ابن ماسويه) وانظر هامش رقم 44) وكان قد طبع في ايطاليا منذ بدايات القرن التاسع عشر مع ترجمة ايطالية له قام بذلك:

A.Raineri, Biscia, Firenze, 1818.

اما كتاب البيروني فما زال ينتظر من يحققه تحقيقاً علمياً ليحل محل النسخ الرديئة المتداولة حتى الآن.

51 - التيفاشي، ازهار الافكار، ص 104 وما بعدها (الباب في الماس).

52 - راجع: M. Steinschneider, op. cit., pp.: 244-278 ، كذلك: مقدمة تحقيق كتاب «الجواهر» لابن ماسويه (خصوصاً لائحة المصادر المخطوطة ص 101 وما بعدها).

53 - انظر على سبيل المثال:

J.J. Clement Mullet, Essai sur la Minéralogie Arabe, Journal Asiatique, Vie série, XI/1 (1868), pp.5-81; XI/2 (1868) pp: 109-253; XI/4 (1868), pp:502-522.

(على سبيل المثال، ص ص: 33 و 180 ؛ وقارن بـ R. Arnaldez, Hist. Gén. des sciences, p. 511 ومن المفيد ايضاً مراجعة المعطيات العلمية في مقدمة تحقيق كتاب التيفاشي وشروحه: ص 17 و ص 209 وما بعدها.

54 - هو المستشرق الالماني مانفريد اولمان، انظر: M. Ullmann, Die Natur... Leiden, Brill, 1972

55 - الفارابي، احصاء العلوم، طبعة عثمان امين، دار الفكر العربي، (ط. 2)، القاهرة: 1949 ؛ ص 98 ؛ ايضا: الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ط. دار الكتب العلمية، بيروت، د.ت، ص 80.

56 - حاجي خليفة، كشف الظنون، ط، ڤلوجل، ليبزغ ـ لندن، 1835-1858، ج 2/ص 639.

57 - نفس المصدر، ج1 /ص 34.

58 - البيروني، جماهر، ص: 32 (المقالة الاولى في الجواهر، وص: 228 (المقالة الثانية في الفلزات).

59 - ابو عبيد القاسم بن سلام، غريب الحديث. ط. حيدر اباد، 1964-1967، ج 3 / ص 217.

60 - ابن سيده، المخصص، ط. بولاق، القاهرة، 1903، ج 12 / ص 22.

61 - ابن سيده، مخصص، ج 4 / ص 51-53 ؛ بيروني، جماهر، ص105 ؛ تيفاشي، ازهار الافكار، ص 41-42 ؛ اما حسب القزويني، فالجواهر تدخل تحت 3 أنواع: الفلزات والاحجار والاجسام الذهبية [عجائب المخلوقات، ص 243].

62 - قارن: J. Ruska, Die Mineralogie in der Arabischen Literature, ISIS, I/1 (1913) p. 343.

63 - حاجي خليفة، كشف الظنون، ج1 / ص 54، رقم 69.

64 - نفس المصدر، ج1 / ص 177، رقم 168.

65 - نفس المصدر، ج 1 / ص 278، رقم 610.

66 - نفس المصدر، ج3 / ص 180، رقم 4811.

67 - قارن بتراث الاسلام، مرجع مذكور سابق، ص 104 و 130 ؛ قارن ذلك بالبحث الذي قدمه Armand Abel في ندوة بوردو التي عقدت سنة 1955 تحت عنوان:

Classicisme et déclin cultural dans l'Histoire de l'Islam.

ونشرت اعمال الندوة في باريس: Ed. Maisonneure et Larose, 1957 والبحث عنوانه: La place des sciences occultes dans la décadence, pp: 291-318.

68 - انظر الموسوعة الاسلامية (الفرنسية)، ط. جديدة: M. Plessner, Hadjar, Vol. III, p. 31-32

69 - M. Ullmann, Die Natur..., p. 69

70 - على سبيل المثال ذكر ابن النديم [فهرست، ص 367 ـ طبعة فلوجل] ان جابر بن حيان الف ما لا يقل عن ـ 1300 ـ رسالة تعالج مسائل تقنية مختلفة وآلات حربية. [قارن بـ P. Kraus, Jâbir, II, p. 86] اما حول صناعة السيوف فانظر [فهرست ـ طبعة فلوجل ـ صفحات: 52; 55; 58-59; 60-61; 116] ومن المفيد مقارنة ذلك بمقالة كرايمر:

J. Kraemer, Legago-Studies Zur altarabischen philogoie, ZOMG, 110/2 (1960) pp: 252-300

وايضا مقالة بورغشتال: De Hammer-Purgstall sur les lames des orientause, Journal Asiatique, Ve serie 11/1 (1854), pp: 66-80.

71 - كلود كاهن، العوامل الاقتصادية والاجتماعية في تأخر الثقافة العربية الاسلامية، مذكور سابقاً، ص 69 من المناقشة وكذلك كتب R. Abel [نفس المرجع السابق، ص 65 من المناقشة]. اما الادوات المستعملة فهي على ما يبدو قليلة، وليست قليلة من اجل صناعة الاسلحة بل من اجل صناعة كل ما ينتج تكامل فنون او صناعات التقريب. واعني بذلك صناعة ادوات مقاربة كبيرة، تسمح بصناعة الاسلحة وانشاء كل ما يمكن ان يستخدم كأجهزة او عدد (عدة) في اعمال التنجيم (استخراج المعادن من مناجمها...».

72 - G. Sartou, l'Histoire des sciences, Isis, I/1 (1913), p. 18

73 - حاجي خليفة، كشف الظنون، ج1 / ص 275، رقم 626. ونشير الى ان الكتاب الهام في علم استنباط المياه هو كتاب الكرجي (430 هـ /1019 م) وعنوانه: «انباط المياه الخفية» حققه وترجمه الى الفرنسية أ. مزاهري، نيس ـ فرنسا، 1973، اما ما تقدمه الفلاحة النبطية من وصفات على هذا الصعيد فإنه يبدو انه متعلق بطقوس سحرية شرقية قديمة، انظر:

Toufik Fahd,

Un traité des laux dans al-Filâha an-Nabatiyya. Atti-del Convegno Internazionale sul tema : la persia nel medioevo-Roma (31 Marzo- 5 April 1970) Acad. Nazionale dei lincei, No 160, 1971, pp. 277-326.

74 - البيروني، جماهر، ص 83-84 .

75 - Corra de Vaux. Les penseurs de l'Islam, Genthner, paris, 22,1926, vol II, p. 356.

76- أنظر على سبيل المثال لا الحصر: ابن خرداذبة، المسالك والممالك، BGA الجزء السادس ط. دي خوية، ليدن ـ بريل، 1889، ص 64؛ و 96;79؛ اليعقوبي، كتاب البلدان، الترجمة الفرنسية G. Wiet، المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة، 1937، ص 111 و 189-191؛ وص 188؛ والمقدسي، احسن التقاسيم في معرفة الاقاليم، الجزء الثالث من B.G.A، طبعه دي خويه بريل ـ ليدن 1877، ص 101، الطبري، تاريخ، ج 9 / ص 203-204؛ قارن بالبيروني، الجماهر، ص 103 و 172؛ التيفاشي، ازهار، ص104. وقلقشندي، صبح الاعشى، ج 2 ص / 100 .

77- قارن بالمسعودي، مروج الذهب (ط. قميحة)، ج 191/1 A. Miquel, Geographie, I,p. 139, 143;

78- ابن ماسويه، الجواهر، ص 61؛ البيروني، الجماهر، ص 91.

79- ابن ماسويه، نفس المصدر، ص 63-64؛ تيفاشي، ازهار، ص 100-101.

80- ابن ماسويه، نفس المصدر، ص 60-61؛ البيروني، جماهر، ص 196؛ تيفاشي، ازهار، ص 196؛ وهناك نوع يعرف بالمرداني نسبه إلى اسم مستنبطه [جماهر، نفس الصفحة].

81- حول كل هذه المعطيات: التيفاشي، (ازهار، ص ص: 88-89-91 و 201.

82- قارن بـ J. Ruska, op. cit, p. 343

83- البيروني، جماهر، ص 84

85- المصدر، نفسه، ص 88

86- ابن قتيبة، اعيون الاخبار، نسخة مصورة عن ط دار الكتب، القاهرة، 1925، ج 2/ص 64؛ قارن بالجاحظ، الحيوان، ط. عبد السلام هارون، القاهرة، 1938-1945، ج 5/ص 110، كذلك قارن القزويني، عجائب المخلوقات، ص 138

87 - A. Miquel, Geographie...II, p. 89 ؛ المسعودي، مروج الذهب، (ط. قميحة)، ج 1 / ص 154 .

88 - البيروني، جماهر، ص 42 وما بعدها: ابن ماسويه، الجواهر، ص 43 ؛ تيفاشي، ازهار، ص ص: 63 و 65 .

89 - حول المعلومات السابقة، البيروني، الجماهر، ص 38-39 ، وص 46 .

90 - المصدر نفسه، ص 76 .

91 - التيفاشي، ازهار الافكار، ص 64-65 ؛ ابن الاكفاني، نخب الذخائر، ص 24-25 وملاحظة رقم 3 .

92 - نسبة الى بذخشان، فالصحيح بذخشن وهو الـ [MgAL2O4 Spinel] قارن ذلك بشروحات محقق كتاب التيفاشي، ص257، وابن الاكفاني، نخب، ص 14 ملاحظة رقم 2

93 - البيروني، جماهر، ص 83-84

94 - نفس المصدر، ص 94-95

95 - نفس المصدر، ص 97-98 ؛ والتيفاشي لا يخرج كثيراً عن هذا الرأي [ازهار الافكار، ص 106]

96 - ابن ماسويه، الجواهر، ص 46-47 ؛ تيفاشي، ازهار الافكار، ص 106 ابن الاكفاني، نخب، ص 24-25 هامش رقم 3 اما القزويني فيعود بالحكاية الى زمن الاسكندر الذي امر للحصول على الماس باتباع هذه الطريقة [قزويني، عجائب، ص 272 وانظر ايضاً: المجريطي، غاية الحكيم، ص 398

97 - البيروني، جماهر، ص 99 ؛ وقارن بالتيفاشي، ازهار، ص 132 ؛ اما ابن ابي اصيبعه فينسب هذه الحكاية الى الطبيب ابي بكرٌ الرازي [ابن ابي اصيبعه، عيون الانباء، ج 1 / ص 23] ولكن محقق كتاب التيفاشي وهم عمن اخذ هذا الاخير الحكاية؛ فقد ذكر انه اخذ هذه الحكاية عن الطبري ابو الحسن احمد بن محمد الطبري طبيب ركن الدولة من بني بويه . ولكن المؤكد ان الطبري هو علي بن ربن الطبري (القرن التاسع الميلادي) طبيب المتوكل والذي اسلم على يديه، وهو صاحب كتاب «فردوس الحكمة في الطب» والذي يخصص قسماً لابأس به من كتابه لخواص الاحجار ومنافعها الطبية [علي بن ربن الطبري، فردوس الحكمة في الطب، طبعة صديقي، برلين،

1925 ، ص ص : 405 ;407-409 ;410 ;535] وقارن بهامش 43 من المقال .

98 - التركيب الكيميائي للسنباذج هو (L'Emeri $AL_2\ O_3$) وهو ثاني المعادن بعد الماس في الصلادة، فدرجة صلادته «9» والماس «10» لذلك فهو يخدش جميع المعادن والاحجار فيما عدا الماس [قارن بتيفاشي ، ازهار، ص 160 وهوامش «أ» و «ب» والجدول الجيولوجي لمحققي الكتاب .

99 - البيروني، جماهر، ص 103 اما التيفاشي فيقول انه يوجد مع الماس ويذكر ان الوادي الذي يوجد فيه السنباذج بأقصى الصين في جزيرة البحر وان احداً لم يصل اليه قبل الاسكندر. [تيفاشي ، ازهار، ص 159-160]

100 - تركيبه الكيميائي هو: Emeraude $Be_3\ AL_2\ Si_6\ O_{18}$ [انظر شروح تحقيق التيفاشي ، ص 255]

101 - البيروني، جماهر، ص 167-168 (وتجربة البيروني لم تصح) ، قارن ايضا بمسلمة المجريطي ، غاية الحكيم ، ص 397 ؛ اما التيفاشي فلا ندري كيف صحت له هذه التجربة [انظر التفاصيل ، ازهار، ص 84] .

102 - ابن ماسويه، الجواهر، ص 54-55 ؛ تيفاشي، ازهار، ص 80-82 ؛ البيروني، جماهر، ص 162-163 ؛ ولا تزال مناجم الزمرد تنتج حتى الان ، وهي الموجودة في جبال الصحراء الشرقية الممتدة بين البحر الاحمر ونهر النيل ، وقد اكتشف المعدنون المحدثون في مصر في المناجم القديمة معدات وادوات تشير الى قدم هذه المناجم ، منذ قدماء المصريين . . . وهذه المنطقة كانت مصدر جميع الزمرد الذي اتى ذكره في التوراة [انظر شروح تحقيق كتاب التيفاشي ، ص 254] . [قارن ايضا بابن الاكفاني، نخب، ص 49] .

103 - تركيبه الكيميائي [$(Mg,Fe)_2\ Si\ O_4$] (Periodot (Olixine) وهذا النوع فقط من الزبرجد هو الذي يستعمل في الحلي ، واشهر مناجمه جزيرة سان جونز او الزبرجد بالبحر الاحمر، وقد كان الخديوي يحتكره لنفسه [انظر شروحات تحقيق التيفاشي وجداوله ، ص 255-256]

104 - تيفاشي، ازهار، ص 93 .

105 - تركيبه الكيميائي هو Turquoise (Cu $AL_6\ (OH)_2\ (PO_4).\ 4H_2O$ ؛ وقد وصف الرحالة الانكليزي فريزر (Fraser) مناجم الفيروزج بنيسابور عند زيارته لها سنة 1821، واشار الى الطرق البدائية التي كانت تستخدم في استخراجه . [هامش تحقيق، كتاب ابن ماسوية، ص 72؛ رقم 2] .

106 - ابن ماسويه، جواهر، ص 72 ؛ البيروني، ص 171 ؛ التيفاشي، ازهار، ص 142

107 - قزويني ، عجائب ، ص 239 ؛ وقارن بالهامش «105» من هوامش بحثنا .

108 - ابن ماسويه، جواهر، ص 66-67 ؛ البيروني، جماهر، ص 176-177 ؛ تيفاشي ، ازهار، ص 146

109 - التيفاشي ، ازهار، ص 202 .

110 - البيروني، جماهر، ص 184 .

111 - تركيبه الكيميائي (L'Améthists SiO_2) [قارن بجداول تحقيق التيفاشي] .

112 - البيروني، جماهر، ص 194 ؛ التيفاشي، ازهار، ص 190 ؛ ابن الاكفاني، نخب الذخائر، ص 68 .

113 تركيبه الكيميائي (3Na AL SI O_4 Na_2 S) [جداول تحقيق التيفاشي] .

114 - التيفاشي ، ازهار، ص 172 ;175 .

115 - تركيبه الكيميائي Le Jade Na Al $(SiO_3)_2$ وهو الوان متعددة منها الابيض النقي والقرمزي والبني والاحمر والبرتقالي، الأصفر، البنفسجي ، الاخضر والاسود [انظر شروح تحقيق تيفاشي، ص 292-293]

116 - البيروني، جماهر، ص 198 ؛ قارن بالتيفاشي ، ازهار، ص 194 وما بعدها .

117 - البيروني، جماهر، ص 211-212 ؛ اما القزويني [عجائب، ص 270-271] فقد كتب : هو حجر اصفر مائل الى البياض وربما كان الى الحمرة ومعناه جاذب التبن . . . وهو صمغ شجر الجوز الرومي وهو شبيه السندروس . وحسب ابن سينا السندروس هو صمغ شجرة الكوبال (الهند) [يستعمل في صناعة الطلاء] وهو شبيه الكهرمان الاصفر [قارن ب :-

J.J.Clement-Mullet, Pésanteur spécifique de diverses substances minérales, procédé pour l'obtenir d'après Abûl-Rihân al-Birouny Journ مع Asiatique, Ve Serie, XI/13 (1858), p. 105, note

118 - ابن الاكفاني، نخب الذخائر، ص 75 ؛ التيفاشي، ازهار، ص، 117 .

119 – التيفاشي، ازهار، ص 119-120 ؛ وذكر ان هناك متصيد له في مرعش بين حلب وبلد الروم.

120 – التيفاشي، ازهار، ص 120 ورأي التيفاشي هو اقرب الدقة العلمية كما ذكره: Clément - Mullet حيث يمكن للبازهر ان يتكون في كافة اجزاء جسم الحيوان Essai888 JA, VIe serie,XI/2(1868) p. 148-149 اما حسب [اخوان الصفاء، الرسائل، ط. دار صادر]. بيروت، د.ت، ج 2 /ص 140] فالبازهرات طل يقع على بعض الاحجار، ثم يرسخ في خللها وينعقد هناك في بقاع مخصوصة في زمان معلوم.

121 – حول خواصة ضد السم قارن بـ اخوان الصفاء، الرسائل، ج 2 /ص 132 : البيروني، جماهر، ص 203 التيفاشي، ازهار، ص 129 : ولكن الطب الحالي لا يقيم وزناً كبيراً لهذه الاهمية [قارن : Clément-Mullet, op.cit., p. 150

122 – القزويني، عجائب، ص 281 و 183 : وكان [الاخوان، رسائل، ج 2 /ص 122] قد عداه من انواع الجواهر المعدنية.

123 – المسعودي، مروج الذهب، (ط. قميحة)، ج 1 /ص 154 ؛ قزويني، عجائب، 164-165 ,174-175

124 – المسعودي، نفس المصدر، ج 1 /ص 153-154 .

125 – انظر، مسلمة المجريطي، غاية الحكيم، ص 243-244 و 397-398 ؛ التيفاشي، ازهار، ص 131 وما بعدها؛ القزويني يعطينا لائحة طويلة تحت اسم حجر: القزويني، عجائب، ص 248 وما بعدها.

126 – البيروني، جماهر، ص 32 .

127 – تركيبه الكيميائي هو $Cu_2 (OH)_2 CO_3$ وهو زنجار النحاس السام [شروح تحقيق التيفاشي، ص 280 وما بعدها]

128 – ابن ماسويه، الجواهر، ص 61 .

129 – البيروني، جماهر، ص 196 .

130 – القزويني، عجائب، ص 280 .

131 – البيروني، جماهر، ص 215 ؛ التيفاشي، ازهار، ص 156 .

132 – البيروني، جماهر، ص 233 ؛

133 – راجع حول المعطيات السابقة، المصدر نفسه، ص 236-237 .

134 – المصدر نفسه، ص 240-214 ؛

135 – القزويني، عجائب، ص 271 ؛

136 – قارن بـ: J.J. Clément-Mullet, Esai..., Journ. Asia. VIe serie, X1/2(1868) p.134

137 – الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص 146-147 ، والراط هو الذي يفرغ فيه الجسد المذاب من فضة او ذهب او غيرهما ويسمى المسبكة وهي من حديد كأنها شق قصبة.

138 – H.E. Stapleton and H. Husayn, Chemistry in Iraq and persian in the tenth centrury A.D, Memoirs of the Asiatic. Soc. o Bengal, VIII No 6 (1924) pp: 324-327

139 – ابن ماسويه، جواهر، ص 58 ؛ البيروني، جماهر، ص 189 ؛

140 – البيروني، جماهر، ص 190-191 ؛ قارن بالمعطيات التي يقدمها التيفاشي، ازهار، ص 178 ؛ اما اخوان الصفا فيعتقدون ان المرجان نباتي والدر حيواني [رسائل، ج 2 /ص 91] ومن المعروف ان المرجان كاللؤلؤ مركب من كاربونات الكالسيوم $(CaCO_3)$ وهو هياكل عظيمة لكائنات بحرية تعرف بالحيوانات المرجانية، ويسمى المرجان الاسود منه خاصة باليسر، قارب بـ : Enc.Br. vol. 7, p 421 ، نقلاً عن هوامش تحقيق كتاب الجواهر وصفاتها لابن ماسويه، ص 58 ، هامش رقم 2 . وهو حيوان جو فمعوي (Coelontrate) [قارن بتحقيق التيفاشي، ص 45 هامش - ب -] ولعل هذا هو سبب اضطراب القدماء وما عبروا عنه من انه اذا انعقدت الدرة وصلبت هبط الصدف الى مقر البحر ويضرب بعروق فيتشعب منه مثل الشجر [قارن بتحقيق تيفاشي، ص 243]

141 – ابن ماسويه، جواهر، ص 59؛ البيروني، جماهر، ص 193 .

142- التيفاشي، ازهار، ص 180، أما القزويني، عجائب، ص 273-274؛ فيذكر: «ان من اراد استخراجه يتخذ صليباً من الخشب طوله ذراع ويشد فيه حجراً ويركب ركوه (نوع من السفن) ويبعد عن الساحل نصف فرسخ ويرسل الصليب الى ان ينتهي إلى قعر البحر

ثم يمر بالركوة يميناً وشمالاً حتى يتعلق المرجان بذوائب الصليب ثم يقلعه بقوة ويرفعه اليه وقد علق بالصليب».

143- انظر على سبيل المثال لا الحصر: المسعودي، مروج الذهب، ج 1/ص 111 خصوصاً ص 151؛ المقدسي، احسن التقاسيم، ص 101؛ قزويني، عجائب، ص 162؛ ومن المفيد مراجعة كتاب، عبدالله يوسف الغنيم، الغوص على اللؤلؤ في المصادر العربية القديمة، الكويت، 1973.

أما بالنسبة لتكوينه فالحقيقة ان الجوهر أو اللؤلؤ يتكون من اصل عضوي يفرزه حيوان الاويستر (Oyster) وللآن يصيد حيوان الاويستر غطاسون محترفون ويعتبر الخليج العربي من اهم مصادره. ولقد كان الصينيون أول من زرع اللآلىء، تبعهم اليابانيون الذين طوروها بطريقة علمية [انظر شروحات تحقيق التيفاشي، ص ص: 242-246].

144- ابن ماسويه، جواهر، ص 38؛

145- البيروني، جماهر، ص 131؛

146- البيروني، جماهر، الملحق، ص 11

147- ابن ماسويه، جواهر، ص 38.

148- ابن ماسويه، جواهر، ص 39؛ جماهر، ص 146؛ تيفاشي، ازهار، ص 48.

والغوص عادة يكون ستة اشهر ما بين نيسان وتشرين [ابن ماسويه، جواهر، ص 40]

149- قارن بالمعطيات السابقة، البيروني، جماهر، ص ص: 143-145، اما المسعودي [مروج الذهب، ط. قميحة، ج 1/ص 152] فيذكر انهم يعصرون نوعاً من الدهن في الماء، فيضيء لهم بذلك في البحر ضياء بيناً.

150- البيروني، جماهر، ص 145-146؛ ماسويه، جواهر، ص 39؛ التيفاشي، ازهار، ص 48؛ ومسعودي، مروج الذهب، ج 1/ص 152.

151- راجع (مع اختلافات طفيفة في التفاصيل، البيروني، جماهر، ص 146؛ المسعودي، مروج، ج 1/ص 47-48.

152- التيفاشي، ازهار، ص 47.

153- قارن عنهم: ابن القفطي، ط. دار الآثار، بيروت، د. ت.، ص 208؛ ابن النديم، الفهرست، ط. فلوجل، ص 271؛ وقد قام الدكتور احمد يوسف الحسن، (معهد التراث العربي العلمي - حلب) بتحقيق مخطوطة «كتاب الحيل» لبني موسى ويبحث في الآلات الميكانيكية والتجهيزات الهيدروليكية. كذلك قام نفس المحقق بتحقيق كتاب «الجامع في صناعة الحيل» لابو العز الجذري (602هـ /1206م) ويعتبر الكتاب اهم كتاب في الهندسة الميكانيكية ظهر في أية حضارة كانت قبل عهد الثورة الصناعية.

[قارن هذه المعطيات بـ: مجلة معهد المخطوطات العربية - الكويت - ج 1/1، حزيران 1982، ص 438 و440]

154- E. Wiedemann, Zur Mechanik und technik bei den Arabern, Beit. Zur. Gesch. D. Natur., X,SPMSE, X, Band 38 (1906), pp. 343-344.

155- البيروني، جماهر، ص 149-150.

156- كما رأينا مثلاً، اشتهرت اخبار استجلاب الجواهر بالطيور في المأثورات القديمة... وأول من وصف مناجم الالماس الهندية، على سبيل امثال، كان البرتغالي جارسيادي اورتا (1566 م) في حين لم يكن قبل ذلك سوى الأساطير [قارن بهوامش تحقيق كتاب الجواهر لابن ماسويه، ص47 هامش 1] كذلك رأينا الانتقادات العلمية والتي تتسم بروح عصرية التي تمتع بها ابن الريحان البيروني عند تصديه للخرافات.

157- على سبيل انظر: ابن سينا تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات، الرسالة الخامسة، رسالة في اقسام العلوم العقلية، ط. القسطنطينية 1881/1298، ص 75.

158- هذا هو تساؤل المستشرق G.H. Bousquet ضمن مناقشة مقال: كلود كاهن، العوامل الاقتصادية والاجتماعية... المذكور سابقاً والمترجم في «المعرفة» ص: 71 (المناقشة).